

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**HOTEL ECOTURÍSTICO “CEMPOALLI”
ZEMPOALA ESTADO DE HIDALGO**

Laura Lozada Castillo

Trabajo terminal para optar por el
Diploma de Especialización en Diseño
Opción Arquitectura Bioclimática

Miembros del Jurado:

Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet
Profesor del Taller de Diseño III

Dr. Aníbal Figueroa Castejón
Profesor del Taller de Diseño III

Dra. Esperanza García López
Dr. José Roberto García Chávez

México D.F.
Noviembre del 2010



INDÍCE

INTRODUCCIÓN	4		
OBJETIVOS	5	<i>I.II.IV.III. Deporte</i>	17
I. ANÁLISIS DEL SITIO	6	<i>I.II.IV.IV. Vivienda</i>	17
I.I. Medio Natural	7	<i>I.II.IV.V. Servicios Básicos</i>	17
I.I.I. Análisis Regional, Urbano, Local	7	I.III. Medio Socio-Cultural	18
I.I.II. Antecedentes Históricos	8	I.III.I. Condiciones Económicas	18
I.I.III. Análisis Climatológico	9	<i>I.III.I.I. Agricultura</i>	18
I.I.IV. Análisis de Geometría Solar	9	<i>I.III.I.II. Silvicultura</i>	18
I.I.V. Análisis Ecológico	10	<i>I.III.I.III. Minería</i>	18
<i>I.I.V.I. Orografía</i>	10	<i>I.III.I.IV. Ganadería</i>	19
<i>I.I.V.II. Hidrografía</i>	11	<i>I.III.I.V. Industria y Comercio</i>	19
<i>I.I.V.III. Flora</i>	12	I.III.II. Condiciones Socio-Culturales	20
<i>I.I.V.IV. Fauna</i>	13	<i>I.III.II.I. Clasificación y Uso del Suelo</i>	20
I.II. Medio Artificial	14	<i>I.III.II.II. Perfil Socio Demográfico</i>	20
I.II.I. Antecedentes Arquitectónicos	14	<i>I.III.II.III. Museos</i>	21
<i>I.II.I.I. Monumentos Históricos</i>	14	<i>I.III.II.IV. Población Económicamente Activa</i>	21
<i>I.II.I.II. Monumentos Arquitectónicos</i>	14	<i>I.III.II.V. Fiestas, Danzas y Tradiciones</i>	21
<i>I.II.I.III. Monumento Escultural</i>	14	<i>I.III.II.VI. Traje Típico</i>	21
I.II.II. Tecnología Constructiva	15	<i>I.III.II.VII. Artesanías</i>	21
I.II.III. Infraestructura y Equipamiento	16	<i>I.III.II.VIII. Gastronomía</i>	22
<i>I.II.III.I. Vías de Comunicación</i>	16	I.III.III. Condiciones Políticas, Legales y Normativas	24
<i>I.II.III.II. Medios de Comunicación</i>	16	<i>I.III.III.I. Principales Localidades</i>	24
I.II.IV. Servicios	17	<i>I.III.III.II. Caracterización del Ayuntamiento</i>	24
<i>I.II.IV.I. Educación</i>	17	<i>I.III.III.III. Regionalización Político-Electoral</i>	24
<i>I.II.IV.II. Salud</i>	17	<i>I.III.III.IV. Reglamentación Municipal</i>	24



II. ANÁLISIS DEL USUARIO	25		
II.I. Análisis Climatológico	26		
II.I.I. Matriz de Interacción Causa–Efecto	26		
II.I.II. Temperaturas y Humedades Horarias	31		
II.I.III. Radiación Solar Teórica	33		
II.I.IV. Clasificación de Climas Köppen-García	34		
II.I.V. Tabla de Datos Climáticos	35		
II.I.VI. Indicadores de Mahoney	36		
II.I.VII. Cartas Bioclimáticas	37		
II.I.VIII. Gráfica Solar	39		
II.I.IX. Triángulo de Confort	40		
II.I.X. Carta Psicométrica	41		
II.II. Análisis del Terreno	42		
II.II.I. Accesos Carreteros	42		
II.II.II. Casco de Hacienda de “San Pedro”	43		
II.II.III. Acueducto del Padre Tembleque	46		
II.III. Conclusiones	47		
II.III.I. Análisis del sitio	47		
II.III.II. Análisis Climático según las Gráficas	47		
II.III.III. Estrategias de Diseño	47		
II.III.IV. Análisis del Terreno	47		
III. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO	48		
III.I. Programa Arquitectónico	49		
III.I.I. Propuestas	50		
III.II. Estudio de Viento	52		
III.II.II. Incidencia del Viento	52		
		III.II.I. Análisis del Viento	52
		III.II.III. Análisis en Túnel Viento	53
		III.III. Estudio de Asoleamiento con Modelo Físico	55
		III.III.I. Solsticios	55
		III.III.II. Equinoccios	56
		III.IV. Estudio Virtual de Asoleamiento	57
		III.IV.I. Incidencia Solar en Solsticios	57
		III.IV.II. Incidencia Solar en Equinoccios	58
		III.V. Análisis Lumínico	59
		III.V.I. Análisis lumínico	59
		III.V.II. Cálculo de Flujo Luminoso	61
		III.VI. Análisis de Vegetación Endémica	68
		III.VI.I. Análisis de Vegetación Endémica	69
		III.VI. Arquitectónico Fachadas	70
		III.VII. Arquitectónico Cortes	71
		III.VIII. Recuperación de Agua	72
		III.IX. Balance Térmico	73
		III.X. Cálculo de Ventilación Natural	79
		III.XI. Estudio Acústico	81
		III.XII. Ecotecnias	84
		III.XII.I. Vista General	86
		III.XII.II. Áreas Exteriores	87
		III.XII.III. Áreas Interiores	88
		III.XIII. Conclusiones	89
		BIBLIOGRAFÍA	90



INTRODUCCIÓN

La situación económica de México ha llevado entre sus consecuencia al abandono de una gran cantidad de edificaciones históricas que narran la vida pasada de nuestro país, entre estas construcciones se encuentra la Hacienda Pulquera de San Pedro, icono del municipio de Zempoala, la cual es propuesta en este trabajo en busca de su recuperación.

El terreno donde se localiza la “Hacienda de San Pedro” se encuentra ubicado a las orillas del poblado de Tepeyahualco, municipio de Zempoala, en el estado de Hidalgo. Tiene como atractivo cultural el Monumental Acueducto, conocido como “Los Arcos del Padre Tembleque”, el cual, a pesar del poco mantenimiento y el abandono que presenta, se encuentra en buenas condiciones.

La belleza de esta hacienda pulquera y de este acueducto se impone ante un entorno de tierras de cultivo de temporal, tales como el Maíz, Frijol y Cebada . Con un clima agreste y en grandes extensiones de tepetate se encuentran diversos arboles de Pirú que ofrecen sombra todo el año, además, se encuentra una variada diversidad de plantas cactáceas, entre estas se tienen los conocidos órganos, las biznagas, el nopal y la flor verde o “Maguey”.

La recuperación de construcciones históricas como la Hacienda Pulquera de San Pedro y del Acueducto “Los Arcos del Padre Tembleque” aplicando la arquitectura bioclimática requieren ser acciones prioritarias dada la importancia cultural que presentan para el país.





OBJETIVOS

El abandono de construcciones históricas en raíz de la situación económica actual han provocado la rápida destrucción de una inmensa cantidad de haciendas, lo cual genera el problema de la perdida inminente del patrimonio cultural de México en un periodo muy corto.

El objetivo de este trabajo es proponer la recuperación de la Hacienda Pulquera de San Pedro, utilizando los conceptos de Arquitectura Bioclimática, dándole el enfoque de en un Hotel Ecológico, y fungir como un ejemplo para la recuperación de otras construcciones históricas en abandono, con el fin de transformarlas en construcciones ecológicas, autosuficientes y sustentables.

Dentro del alcance de este proyecto se presenta la recuperación de la Hacienda de San Pedro al presentarse como el Hotel Ecológico Cempoalli, como una alternativa bioclimática sustentable con el fin de no dañar el entorno natural de la región. La limitación con mayor impacto en este trabajo es el alto grado de abandono existente y el gran cantidad de pobreza presente en la región.



Vista interior de patio interior principal



HOTEL ECOLÓGICO CEMPOALLI

I. Análisis de Sitio

I.I. Medio Natural

I.II. Medio Artificial

I.III. Medio Socio-Cultural



I. ANÁLISIS DEL SITIO

I.I. Medio Natural

I.I.I. Análisis Regional, Urbano, Local

El Municipio de Zempoala, se localiza al sureste del Estado de Hidalgo; entre los paralelos 19° 55' de latitud norte y 98° 40' de longitud oeste, a una altitud de 2,460 metros sobre el nivel del mar. y cuenta con una extensión territorial 305.80 km².

El territorio del municipio es predominantemente plano, con algunas cadenas montañosas y elevaciones ubicadas en algunas comunidades del Municipio como lo es el cerro del Tecajete. En cuanto a las características del clima del Municipio, este presenta un clima templado a frío con una temperatura media de 14.3° centígrados al año, con una precipitación pluvial de 494 milímetros por año y el período de lluvias es de junio a septiembre.

El porcentaje territorial del municipio representa el 1.52% de la superficie del estado. Las colindancias al norte son con los municipios de Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, Epazoyucan y Singuilucan; al este con los municipios de Singuilucan y Tlanalapa y el Estado de México; al oeste con el Estado de México y los municipios de Villa de Tezontepec y Zapotlan de Juarez.

El Municipio de Zempoala consiste de un entorno agreste pero lleno de bondades, donde solo hay que aprovechar los recursos que ofrecen estas tierras, con un ambiente natural rico en una alta variedad de flora y de fauna propia de la región.

Ubicación Geográfica





I.I.II. Antecedentes Históricos

El Municipio de Zempoala deriva su nombre de Cempoalla, que se viene de las raíces Cempoalli que significa "veinte" y lan o tlan que significa, "lugar de". Esto da lugar a las siguientes interpretaciones: "lugar de veintes", donde se venera el veinte o lugar donde se realizaba el mercado cada veinte días.

En la siguiente tabla se describen los antecedentes históricos del municipio de Zempoala de forma resumida y ordenada:

Año	Antecedentes
100 al 300 d.C.	Se establecieron grupos procedentes de la cuenca de México y del Centro de Veracruz, portadores de la cultura Teotihuacana.
1120	Llegaron los Chichimecas, guiados por el Rey Xolotl.
1167	Zempoala era cabecera de provincia a cargo del príncipe Nopaltzin.
1416	Tetzotzomoc, señor de Azcapotzalco, promovió discordia en algunas provincias de Texcoco para derrocar al Rey Chichimeca Ixtlixochitl. La provincia de Zempoala se sostuvo fiel a Ixtlixochitl, legítimo soberano, combatiendo a los rebeldes hasta someterlos.
1430	Se sublevó contra la capital de Texcoco siendo el Rey Netzahualcoyolt confederado con Itzcoalt.
1540	Llegaron los españoles, siendo su primer encomendero Juan Pérez de Gama
1862	Zempoala fue elevada a categoría municipal

El **Glifo o jeroglífico del lugar** está formado por una cabeza humana, representada algunas veces de perfil y otras de tres cuartos, que lleva tras la oreja un adorno en forma de "S" dirigido hacia arriba y un bezonte o tenntli en el labio inferior.

La cabeza reposa sobre el signo tepetl: "cerro", lo cual también lleva al significado de Cempoaltepetl: "veinte cerros" o "veinte pueblos", ya que tepetl o altepetl también significan "pueblo". De acuerdo con esto, el jeroglífico puede significar: "cabecera de veinte pueblos".



Glifo



Datos y Mapa Histórico:

Cabecera:
Cempoala [zempoala], México.

Fecha del Mapa:
1ro de Noviembre de 1580.

Dimensión Original del mapa:
83x66 cm.

Lenguaje Nativo:
Náhuatl .

Ubicación Geográfica:
Zempoala, Estado de Hidalgo, México.



I.I.III. Análisis Climatológico

El Municipio de Zempoala posee un entorno agreste pero lleno de bondades donde solo hay que aprovechar los recursos que ofrece estas tierras. En cuanto a las características del clima del Municipio, este presenta un clima templado a frío con una temperatura media de 14.3° centígrados al año.

La precipitación pluvial es poca y oscila entre 5.5 a 74.7 mm lo que justifica la existencia de aljibes, pozos y jagüeyes, con un periodo de lluvias entre junio y septiembre. La temperatura de la región tiene una variación que va desde los 8.7 °C como mínima promedio y 20.2 °C como máxima promedio.

Los vientos dominantes provienen del noreste y son estables durante el año, con una velocidad máxima de 18km/h en los meses de lluvias. La radiación solar va de los 581 W/m² a los 741 W/m² lo cual nos indica que tenemos un gran potencial para aprovechar la energía solar.



I.I.IV. Análisis de Geometría Solar

La geometría solar es uno de los elementos más importantes dentro del proceso de diseño arquitectónico ya que a través del conocimiento del comportamiento de la trayectoria de los rayos solares, tanto en su componente térmica como lumínica, se logra la óptima orientación al edificio, la mejor ubicación de los espacios interiores de acuerdo a su uso, y se pueden diseñar adecuadamente las aberturas y los dispositivos de control solar, logrando efectos directos de calentamiento, enfriamiento e iluminación, traducibles en términos de confort humano.

Además, se debe considerar que es el sol, indirectamente, el que determina todas aquellas condiciones ambientales que interactúan entre sí para definir todas las características del medio ambiente natural; sin olvidar que la arquitectura está determinada por éste medio ambiente.

Zona de Ubicación en México	Localidad	Meridiano de Referencia ESTACIONAL	Meridiano de Referencia NORMAL
4	Zempoala, Hidalgo	75 Grados	90 Grados

Geometría Solar según el meridianos de referencia horaria oficiales en la República Mexicana. (hora legal)



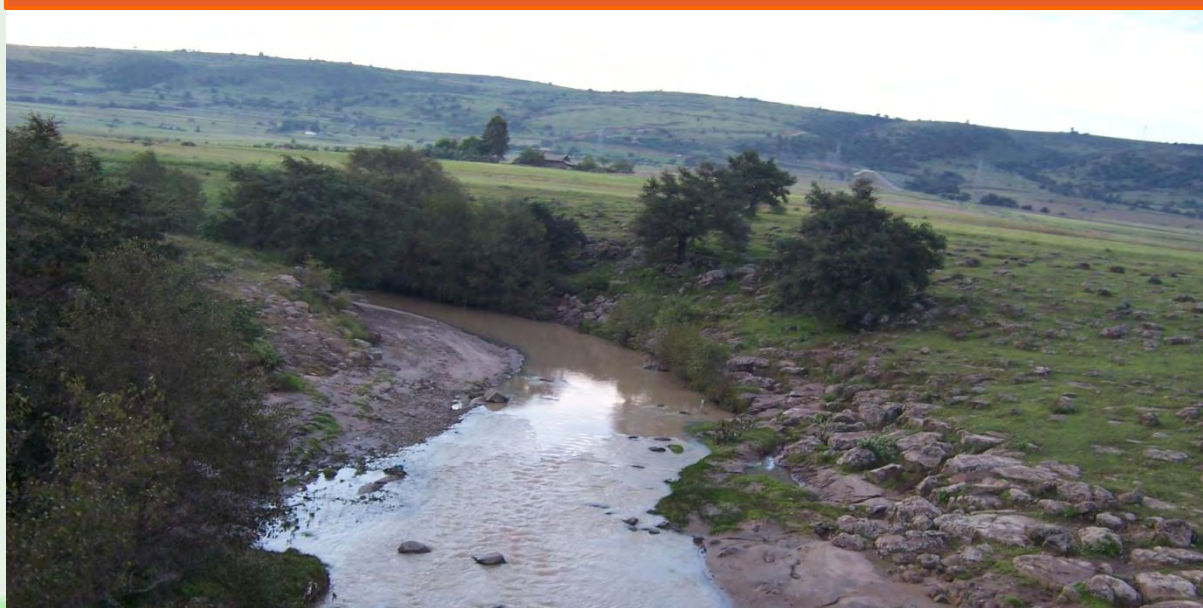
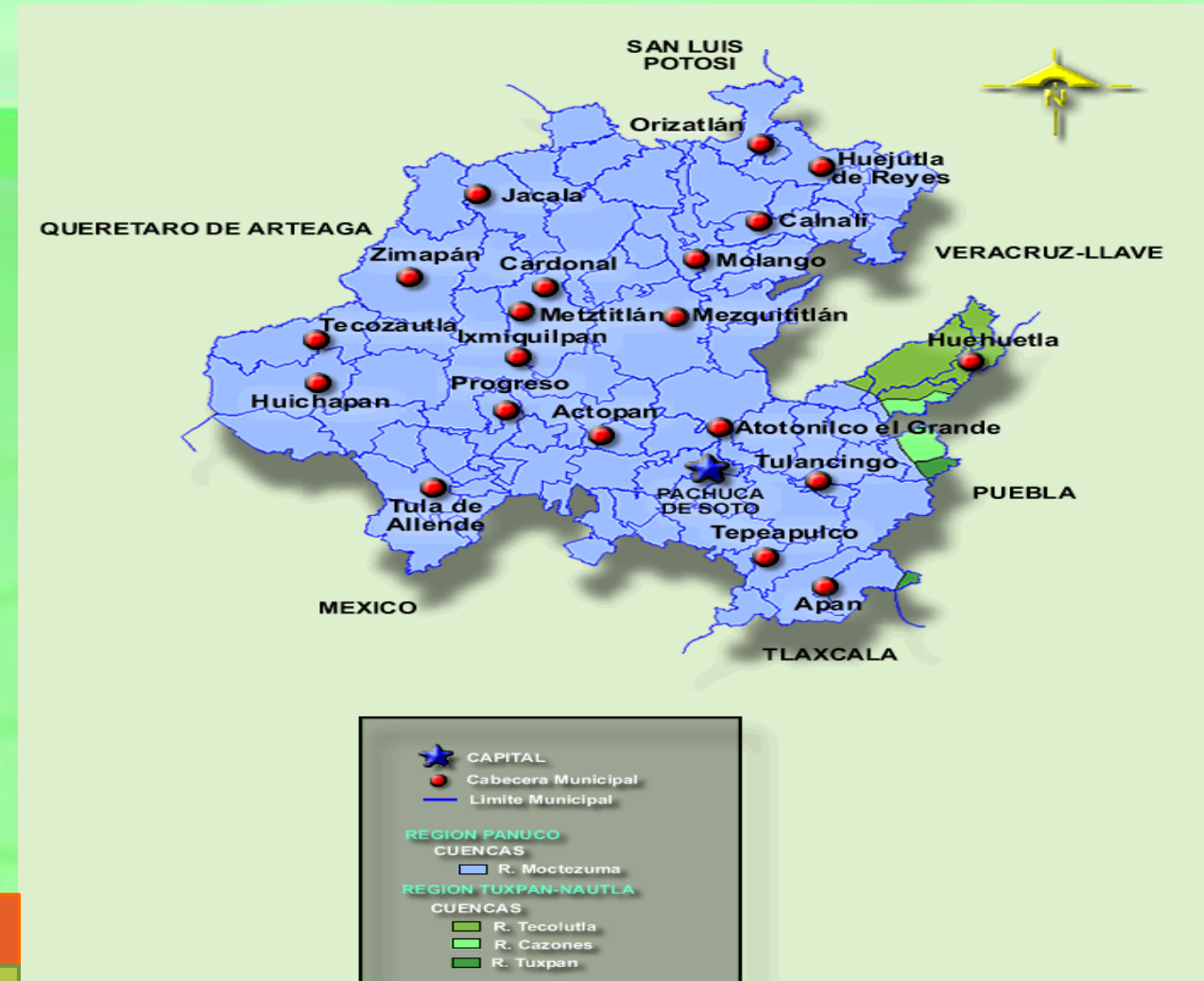
I.I.V.II. Hidrografía

La hidrografía está constituida por jagüeyes, aljibes, pozos de agua y pequeñas presas que frecuentemente son utilizadas para dar de beber al ganado, y algunas veces, cuando tiene agua suficiente, se utilizan para regar terrenos.

Entre ellas se encuentran la Presa Enciso, la Presa de Arcos y la Presa de San José. El único río que corre en el municipio es el río Papalote, de más historia que agua, pues ayudó a la construcción de la arquería más alta del mundo.



El municipio posee un clima templado-frío, el cual registra una temperatura media anual de 14.3°C., con una precipitación pluvial de 494 milímetros por año y el período de lluvias es de junio a septiembre.





I.I.V.III. Flora

En el municipio, la flora está formada por vegetación tal como: magueyes, Sotol, cactáceas, yucas, arbustos leñosos de diversos tipos, el árbol de pirul (el más abundante en la región).

Destaca también el Capulín, hierbas pequeñas de diversos tipos, palmas, biznagas, es común encontrar las flores de calabaza, flor de maguey, flor de palma, flor de nabo.

También son abundantes las hierbas silvestres; aunque cabe mencionar que en época de lluvias el colorido de este paisaje se torna verdoso y agradable a las vista del visitante.

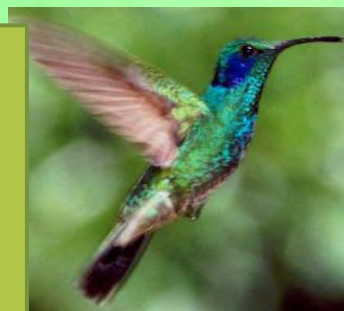
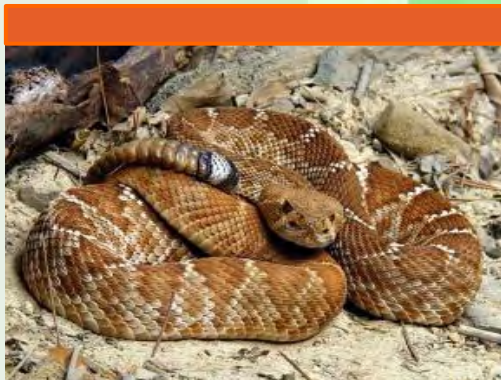
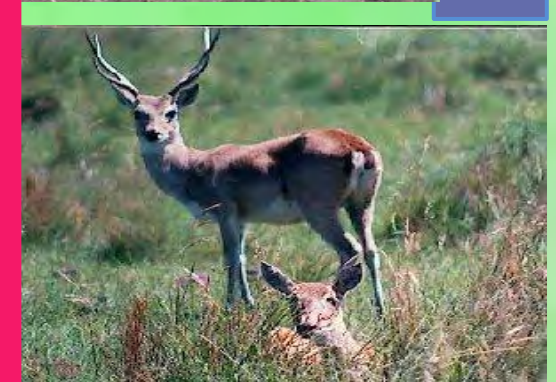




I.I.V.IV. Fauna

La fauna se encuentra constituida por algunas especies animales, esta diversidad de especies comprende mamíferos tales como: el venado, la ardilla, el conejo, la liebre, el coyote, el gato montés, la tuza, el hurón, el zorrillo y diversos roedores de campo.

Existen diversas especies de aves tales como: patos, garzas, tordos, golondrinas, tortolitas y colibríes; también podemos encontrar algunos insectos y algunos arácnidos; su fauna esta integrada de igual manera por diferentes tipos de reptiles tales como: la víbora de cascabel y los cencuates; existen anfibios como: el camaleón, la rana, el sapo, el tlacuache y el murciélago.





I.II. Medio Artificial

I.II.I. Antecedentes Arquitectónicos

En el Municipio de Zempoala se encuentran monumentos arquitectónicos e históricos de singular belleza e interés.

I.II.I.I. Monumentos Históricos

Se encuentran los monumentos erigidos a Don Miguel Hidalgo y el busto de Benito Juárez.

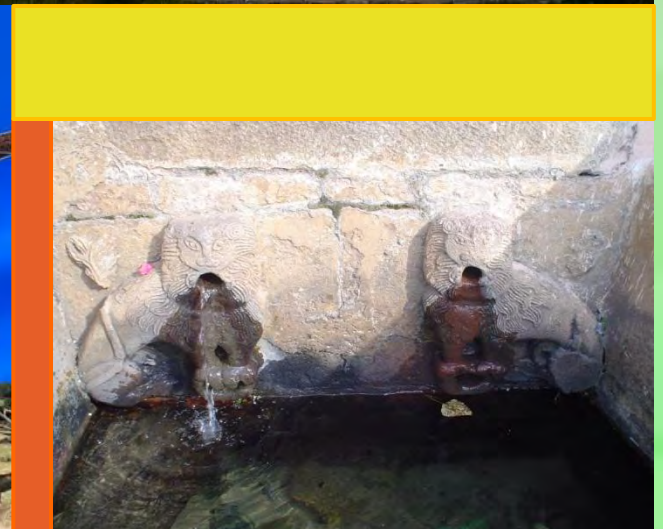
I.II.I.II. Monumentos Arquitectónicos

Se encuentra la Parroquia y exconvento de Todos Santos, construida de 1570 a 1585 por los agustinos, la parroquia tiene una bella torre y una gran fachada lisa con sólo portada renacentista de casetones y la ventana de coro. La capilla abierta debió de haber sido de las más amplias de la Nueva España; la cruz del atrio; la iglesia barrio de Zempoala y la iglesia de Huacala.

Los arcos del Padre Tembleque, esta portentosa obra hidráulica levantada entre 1541 y 1557 por el fraile franciscano Francisco de Tembleque, para llevar agua desde el cerro de Tecajete hasta la población de Otumba.

La magna obra llevaba el agua a lo largo de 42 Km., sobre 156 arcos del colosal tamaño. Hoy día se conserva un tramo que alcanza un poco más de un kilómetro de longitud y 66 arcos, los centrales con una altura de 30 metros.

El Monumento de Piedra Labrada.- Es de piedra labrada en forma de columna, que se localiza en la plaza principal de la población. Este elemento proviene del siglo XVI y su función era toda la de marcar los límites y jurisdicción de un territorio.



I.II.I.III. Monumento Escultural

El Rollo de Zempoala, instalado muy cerca del centro de la población, se encuentra este singular monumento que rememora la fundación de la ciudad. Se trata de una columna gruesa basáltica asentada en una base rodeada por jaguares, que lleva en el capitel cuatro leones, una inscripción, un remate piramidal con escudos reales y una corona ornamentada con cuentas de jade, esculpido por manos indígenas.



I.II.II. Tecnología Constructiva

Se encuentran construcciones hechas con block, tabique y concreto, hasta casas con doble altura hechas de mampostería, con techumbre de tejas de barro así como viviendas de adobe, algunas presentan detalles como el rejoneado, predominan casi en su totalidad techos rectos.

En las calles centrales se tienen calles hechas de piedra de río y concreto, se enfatiza el piso del centro con piedra lajeada en color negro.

Existen algunos portales en el centro del pueblo logrando ser un área de resguardo en caso de lluvia o intenso sol.





I.II.III. Infraestructura y Equipamiento

I.II.III.I. Vías de Comunicación

El municipio cuenta con 31 kilómetros de carretera federal, 17 kilómetros de carretera estatal, 33.5 kilómetros de vías férreas. El sistema de ciudades está comunicado por carretera al cien por ciento. Además cuenta con paradero de autobuses y líneas intraurbanas e interurbanas.

La única línea que da servicio es autotransporte de hidalgo la cual cuenta con servicio de combis y microbuses. De las comunidades a la cabecera cuentan con servicio por medio de taxis.

I.II.III.II. Medios de Comunicación

En lo que se refiere a las telecomunicaciones, el municipio recibe los servicios de teléfono, también cuenta con una caseta telefónica la cual tiene el servicio de Lada. En el municipio existe oficina de correos, así mismo tiene el servicio de señal de radio y televisión.





I.II.IV. Servicios

I.II.IV.I. Educación

En este aspecto, el municipio, según datos estadísticos del INEGI del 2000, tiene la infraestructura educativa siguiente, cuenta con 26 escuelas de educación preescolar; 31 de educación primaria, 11 de educación secundaria y a nivel de bachillerato cuenta con 2 planteles. Es importante mencionar que es necesaria la inversión de infraestructura en los niveles medio superior y superior, a efecto de que se pueda cubrir este servicio en forma satisfactoria según las necesidades que la población requiere. Tiene un total de 6,693 alumnos en los diferentes niveles de educación.

I.II.IV.II. Salud

El Municipio de Zempoala cuenta con 4 Centros de Salud, dependientes de la SSAH, consultorios rurales, también existen consultorios médicos particulares y atención veterinaria, y 4 unidades médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Asimismo cuenta con 8 casas de salud las cuales prestan auxilio en este rubro. Esta infraestructura resulta suficiente, aunque es necesario la inversión de recursos complementarios para atender en un 100% las demandas de la población en este rubro.

I.II.IV.III. Deporte

En el Municipio de Zempoala existe una unidad deportiva en la cual los jóvenes realizan diferentes deportes, es común que estos se reúnan en el frontón o canchas de basquetbol o se reúnan sábados y domingos para ir a la disco, se cuenta con juegos infantiles, en donde los niños se divierten, también con auditorios en donde llevan a cabo diferentes eventos sociales.

I.II.IV.IV. Vivienda

En materia de vivienda, el municipio cuenta con 5,596 viviendas las cuales están ocupadas por 24,461 personas, con un promedio de 4.37 ocupantes por vivienda.

I.II.IV.V. Servicios Básicos

El municipio cuenta con servicios básicos de agua potable, drenaje, alcantarillado pavimentación, electrificación, alumbrado, parque, mercado y panteón. Aunque en los últimos años se ha manifestado un ligero avance en este aspecto, a pesar de ello todavía se observan algunos rezagos en localidades del municipio, lo que trae como consecuencia la limitación del desarrollo de las actividades económicas. Se cuenta de manera general con un nivel medio de marginación.





I.III. Medio Socio-Cultural

I.III.I. Condiciones Económicas

Las condiciones económicas predominantes dentro de los principales sectores, productos y servicios son la agricultura, ganadería, silvicultura, minería, industria y comercio.

I.III.I.I. Agricultura

La agricultura tiene características de uso temporal, en donde predominan principalmente los cultivos de maíz con una superficie sembrada de 4,950 hectáreas, cebada con 13,867 hectáreas, frijol con 1,626 hectáreas, avena con 520 hectáreas y trigo con 300 hectáreas, además cuenta con cultivos perennes como nopal y maguey.

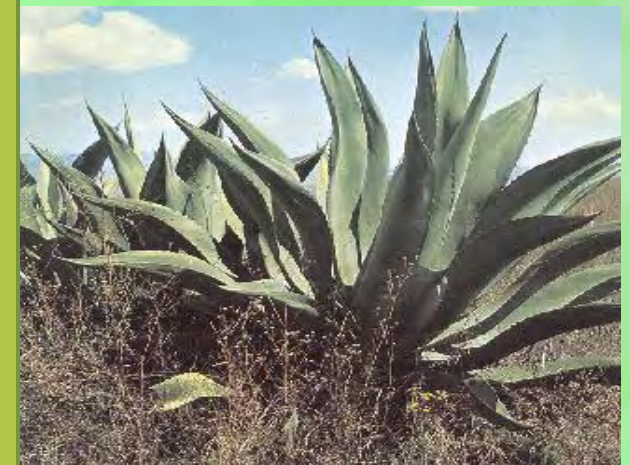
Esta actividad la desarrollan gran parte de los pobladores de las diferentes localidades en el municipio.

I.III.I.II. Silvicultura

En el municipio predomina el árbol del Pirul, el cual es usado sólo para consumo familiar debido a la baja calidad de la leña. Existen especies de pino y encino pero no son explotadas en forma industrial.

I.III.I.III. Minería

En este aspecto desde hace años, en el municipio se ha se llevado a cabo la explotación de las minas de arena y cascajo en sus diversos tipos.





I.III.I.IV. Ganadería

En este aspecto, en el municipio se cría el ganado bovino de leche y carne, con una población de 6,411 cabezas, porcino con 7,366 cabezas, ovino con 19,911 cabezas, y caprino con 6,574 cabezas.

En lo que respecta a la avicultura, el municipio cuenta con 215,395 aves las cuales se crían para postura y engorda y 1,926 pavos o guajolotes.

En la apicultura, el municipio cuenta con 234 colmenas, desarrollándose la actividad de la explotación de la miel y la cera de abeja. En lo que se refiere a la cunicultura, esta se desarrolla en diversas localidades del municipio.

I.III.I.IV. Industria y Comercio

El municipio cuenta con industria de la transformación, en donde se producen jabones, ceras, refrescos y productos derivados de la leche.

Existen talleres de costura en donde se maquila prendas de vestir y se fabrican medias. También cuenta con fábricas armadoras de válvulas para compresoras, relojes de artesanías, artículos plásticos, cristales graduados, productos de belleza y de escobetas.

En lo que se refiere al comercio, en este aspecto el municipio ha incrementado actualmente el número de establecimientos comerciales, se cuenta con herrerías, zapaterías, fruterías, pollerías y cantinas.

El tianguis se realiza cada 7 días, en día domingo y se le llama "Plaza", en donde se venden verduras, frutas, legumbres, ropa, calzado, también hay puestos de comida en donde se vende barbacoa y otros antojitos que son típicos en el lugar.





I.III.II. Condiciones Socio-Culturales

I.III.II.I. Clasificación y Uso del Suelo

El suelo en el municipio tiene características que pertenecen a la etapa mesozoica, es de tipo semidesértico, es rico en materia orgánica y nutrientes. En cuanto al uso de éste, es principalmente agrícola y de agostadero.

I.III.II.II. Perfil Socio Demográfico

Grupos Étnicos

Al año 2000, de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI, el porcentaje de población de 5 años y más que habla lengua Indígena es del 0.5 %, con respecto a la población total, la lengua que más se practica es el Náhuatl.

Evolución Demográfica

El Municipio de Zempoala tiene una población de 24,516 habitantes, de la cual 12,138 son hombres y 12,378 son mujeres.

Religión

Al año 2000 de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI, el porcentaje de población de 5 años y más que adopta la religión católica es del 93 % y el 7 % practica otros cultos.





I.III.II.III. Museos

Museo comunitario Tonatiuh

Muestra en su mayoría piezas arqueológicas de la región, entre ellas se pueden mencionar: Fragmento de un disco solar con representación de Tonatiuh, una escultura de huehuetéotl (dios viejo del fuego), una ofrenda funeraria, vasijas, caritas, malacates, instrumentos de obsidiana y esculturas de basalto. En otra sala se aprecia una exposición de fotografía de los acontecimientos relevantes de Zempoala. Abierto de domingo a viernes.

I.III.II.IV. Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa de 12 años y más del municipio asciende a 8656 de las cuales 124 se encuentran desocupadas y 8532 se encuentran ocupadas como se presenta en el siguiente cuadro:

Sector	PEA Ocupada	%
TOTAL MUNICIPAL	8,532	
PRIMARIO	1,479	17.3
SECUNDARIO	4,156	48.7
TERCIARIO	2,897	34.0



I.III.II.V. Fiestas, Danzas y Tradiciones

Se cuenta que desde hace 25 años, los ancianos del pueblo repiten en las noches de luna llena, en recuerdo de la leyenda del gato milagroso de Fray Francisco de Tembleque:

"En la época en que se construyó el acueducto, vivió cerca de Zempoala, en una choza paupérrima donde el animalito llegaba y le proveía del sustento diario, dedicándose al frailecillo cosa de nada", como le decían humildemente a su labor de catequizar y construir su obra.

I.III.II.VI. Traje Típico

En el municipio la vestimenta típica en el hombre es de camisas bordadas de pepenado y repulgo, pantalón de manta y sombrero de palma. En la mujer la vestimenta es de vestido muy vistoso, tejido a gancho y malla.

I.III.II.VII. Artesanías

Se elaboran jarros, ollas, cazuelas, cántaros y molcajetes de barro que posee una resonancia singular, si se toca parece una campanita, ya que contiene fragmentos metálicos de plata. También se elaboran cuerdas de ixtle, manteles y servilletas bordadas, escobetas, morrales, sombreros de palma y traje regional muy vistoso, y tejidos de gancho y malla.



I.III.II.VIII. Gastronomía

En el municipio pueden encontrarse platillos de tipo prehispánico como el mixiote, preparado con salsa picante en tela de penca de maguey. El consomé y la barbacoa, hecha con carne de carnero envuelta en pencas de maguey, cocida en horno subterráneo que probablemente es de origen Otomí.

Los escamoles o guigues, son huevecillos de hormiga negra que convenientemente guisados constituyen un exquisito caviar. Los gusanos blancos de maguey, los chinicuiles y el quioite o flor de maguey, la flor de calabaza, verdolagas, quelites, quintoniles, malvas, flores de palma, que con otros ingredientes se elaboran platillos de muy buen gusto.



Los nopales, su preparación es muy variada y exquisita, son asados, rellenos, en chile verde, en mixiote y o en ensalada. También hay algunos platillos europeos, principalmente de origen hispano, como la panza de res o de carnero, o el menudo de caldillo picante y otros platillos preparados con carne de aves o piezas de cacería (conejo y tlacuache entre otros).



Hay una serie de platillos que podrían ser citados, por ejemplo, los diversos moles cuyo origen en idioma Náhuatl "milli", se mezcla con carne de res, cerdo y aves.

Se acostumbra comer tamales, así como el atole de atl, hecho con agua y tlaollo, maíz molido endulzado con piloncillo o agua miel, siendo una sabrosa bebida caliente.

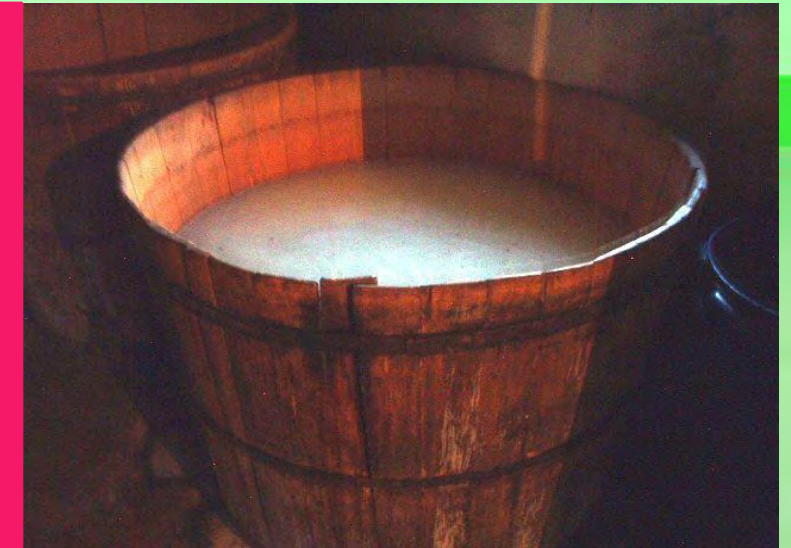
Se elaboran platillos típicos como: gorditas, pellizcadas, enchiladas y tlacoyos, además los chilaquiles, quesadillas de flor de calabaza y de huitlacoche (hongo de maíz comestible).





La tuna es un fruto muy rico y original, los elotes hervidos y asados, los esquites que se hacen de maíz tierno y los tlaxcales que son gorditas de maíz tierno. Los dulces típicos son las palanquetas y las alegrías.

La bebida característica de la región es el pulque, el cual es bebido por gusto y tradición, se toma solo o en forma de curado, preparado en este caso con frutas de la estación.





I.III.III. Condiciones Políticas, Legales y Normativas

I.III.III.I. Principales Localidades

De acuerdo al XII Censo de Población y Vivienda el municipio cuenta con 77 localidades, en la siguiente tabla de información se muestran las localidades más importantes del municipio:

Nombre de la Localidad	Población Total	Población Total Masculina	Población Total Femenina
Zempoala	5,517	2,707	2,810
Jaguey De Tellez	2,494	1,231	1,263
Santiago Tepeyahualco	2,012	1,000	1,012
Santo Tomas	1,774	896	878
San Pedro Tlaquilpan	1,198	598	600
San Agustin Zapotlan	1,088	531	557
San Gabriel Azteca	961	481	480
Santa Maria Tecajete	945	472	473
Acelotla De Ocampo	909	428	481
Villa Margarita	843	426	417
Trinidad La	814	400	414
San Antonio Oxtoyucan	767	380	387
San Mateo Tlajomulco	692	337	355
Lindavista	578	274	304
Francisco Villa	560	283	277

I.III.III.II. Caracterización del Ayuntamiento

- Presidente Municipal
- Síndico Procurador
- 8 Regidores
- 36 Delegados

I.III.III.III. Regionalización Político-Electoral a la que pertenece.

- Distrito Electoral Federal VII
- Distrito Local Electoral XII

I.III.III.IV. Reglamentación Municipal

Todo ayuntamiento por mandato constitucional tiene la facultad de elaborar reglamentos que normen su funcionamiento interno y la vida comunitaria, dentro de los aspectos que se pueden considerar se mencionan los siguientes:

- Bando de Policía y Buen Gobierno
- Reglamento Interior del Ayuntamiento
- Reglamento Interno de Administración
- Reglamento de Obra Pública Municipal
- Reglamentación de Planeación
- Reglamento de Catastro Municipal
- Reglamento de Protección Civil
- Reglamento de Salud
- Reglamento de expendios de bebidas alcohólicas.
- Agua Potable
- Drenaje y Alcantarillado
- Seguridad Pública
- Tránsito y Vialidad
- Panteones y Cementerios





HOTEL ECOLÓGICO CEMPOALLI

II. Análisis del Usuario

II.I. Análisis Climatológico

II.II. Análisis del Terreno

II.III. Conclusiones



II. ANÁLISIS DEL USUARIO

II.I. Análisis Climatológico

En cuanto a las características del clima del Municipio, este presenta un clima templado a frío con una temperatura media de 14.2°C anual, en el mes más caluroso se presenta en mayo con 34.1°C y el mes más frio que es diciembre se tiene - 4°C.

La precipitación pluvial esta entre 5.5 a 74.7 mm con una promedio anual de 395.6mm.

La Temperatura de la región oscila entre:
5.7° como mínima y 23.4° como máxima

Los vientos dominantes provienen del Este y son estables durante el año, con una velocidad máxima de 18km/h en los meses de lluvias.

La radiación solar va de los 581 W/m2 a los 741 W/m2 lo cual nos indica que tenemos un gran potencial para aprovechar la energía solar

II.I.I. Matriz de Interacción Causa – Efecto

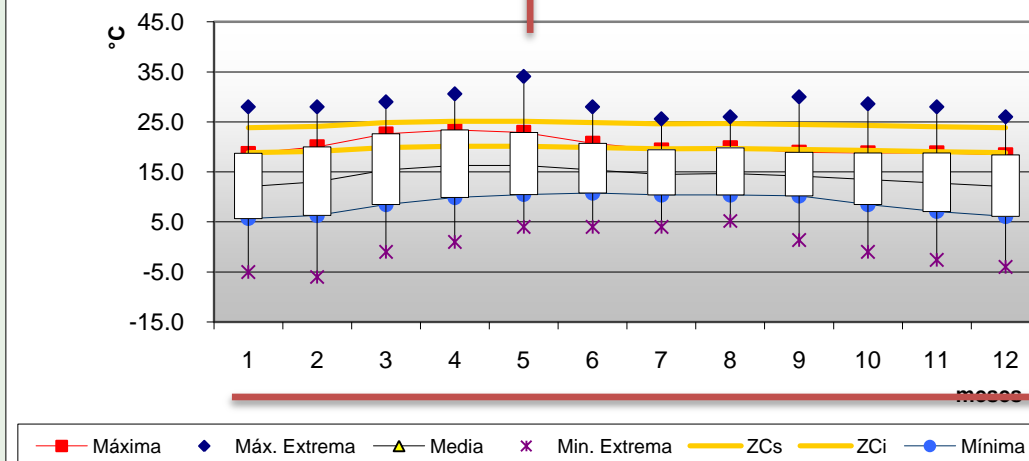
Hoja de calculo desarrollada por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet la cual con los datos que se tengan ejecuta un análisis ofreciéndonos graficas y parámetros que nos ayudan a entender el comportamiento climático de alguna región y así tener fundamento para proponer soluciones a las problemáticas que ahí se observen. Los datos analizados son los de temperatura, humedad, precipitación, evaporación, índice hombro térmico, días grado, radiación solar, nubosidad y viento.

Zempoala Edo de Hidalgo			1951-1980		
CLIMA			Cb w1(w) (f)lg		
BIOCLIMA			SEMIFRIO SECO		
LATITUD			20° 08'	20.13	decimal
LONGITUD			98° 44'	98.73	decimal
ALTITUD			2426 msnm		

Me	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURAS															
A	MAXIMA EXTREMA	°C	28.0	28.0	29.0	30.6	34.1	28.0	25.6	26.0	30.0	28.6	28.0	26.0	34.1
A	MAXIMA	°C	18.7	20.0	22.6	23.4	22.9	20.7	19.4	19.8	18.9	18.8	18.8	18.4	20.2
A	MEDIA	°C	12.1	13.0	15.4	16.3	16.3	15.4	14.5	14.7	14.2	13.5	12.8	12.1	14.2
A	MINIMA	°C	5.7	6.3	8.5	9.9	10.5	10.8	10.4	10.4	10.2	8.5	7.1	6.1	8.7
A	MINIMA EXTREMA	°C	-5.0	-6.0	-1.0	1.0	4.0	4.0	4.0	5.2	1.4	-1.0	-2.6	-4.0	-6.0
E	OSCILACION	°C	13.0	13.7	14.1	13.5	12.4	9.9	9.0	9.4	8.7	10.3	11.7	12.3	11.5
HUMEDAD															
A	TEMP. BULBO HUMEDO	°C	7.0	7.2	8.7	9.9	10.7	11.4	11.1	11.4	11.2	9.8	8.4	7.5	9.5
E	H.R. MAXIMA	%	87	86	84	86	89	92	94	93	94	89	88	88	89.2
A	H.R. MEDIA	%	65	63	61	63	66	72	74	73	74	69	67	66	67.8
E	H.R. MINIMA	%	42	40	39	41	44	51	54	53	55	49	45	44	46.3
A	TENSION DE VAPOR	mb	7.6	7.4	8.1	9.2	10.3	11.7	11.9	12	12	10.6	9.2	8.4	9.9
A	EVAPORACION	mm	127.8	155	218	218	213.7	168.5	153.7	165.5	148.6	130.5	122.2	114	1935.5
PRESION															
A	MEDIA	hp	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6
PRECIPITACION															
A	MEDIA	mm	10.0	5.5	12.6	33.5	41.3	74.7	58.7	45.3	66.5	30.9	9.9	6.7	395.6
A	MAXIMA	mm	81.9	34.0	55.5	109.3	138.6	203.6	153.1	99.7	243.4	125.6	37.6	23.2	243.4
A	MAXIMA EN 24 HRS.	mm	31.6	15.5	33.2	40.9	66.5	60.4	48.5	30.2	124.2	60.4	15.6	16.4	124.2
A	MAXIMA EN 1 HR.	mm	10.0	10.3	32.7	25.6	49.9	26.4	41.3	29.4	27.5	32.0	7.4	11.9	49.9
A	MINIMA	mm	0.7	0.1	0.5	1.4	2.8	13.4	12.2	7.1	12.5	1.1	0.5	0.4	0.1
DIAS GRADO															
E	DIAS GRADO GENERAL	dg	-182.9	-140.0	-80.6	-51.0	-52.7	-78.0	-108.5	-102.3	-114.0	-139.5	-156.0	-182.9	-1388.4
E	DIAS GRADO LOCAL	dg	-229.4	-182.0	-127.1	-96.0	-99.2	-123.0	-155.0	-148.8	-159.0	-186.0	-201.0	-229.4	-1,935.7
E	DG-enfriamiento	dg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	DG-calentamiento	dg	-206.2	-173.5	-155.2	-129.4	-128.3	-129.9	-145.5	-142.4	-148.6	-174.7	-183.5	-204.6	-1921.9
INDICE OMBROTERMICO															
E	TEMP. EQUIVALENTE	coef.	-9	-11.25	-7.7	2.75	6.65	23.35	15.35	8.65	19.25	1.45	-9.05	-10.65	2.5
E	INDICE DE ARIDEZ	coef.	-0.7	-0.9	-0.5	0.2	0.4	1.5	1.1	0.6	1.4	0.1	-0.7	-0.9	0.1
E	SECO/HUMEDO		S	S	S	S	S	H	H	S	H	S	S	S	S
RADIACION SOLAR															
C	RADIACION MAXIMA DIRECTA	W/m2	489.0	528.0	536.0	484.0	428.0	370.0	384.0	395.0	398.0	411.0	438.0	408.0	439.1
E	RADIACION MAXIMA DIFUSA	W/m2	168.0	184.0	205.0	222.0	227.0	228.0	228.0	229.0	223.0	205.0	181.0	173.0	206.1
C	RADIACION MAXIMA TOTAL	W/m2	657.0	712.0	741.0	706.0	655.0	598.0	612.0	624.0	621.0	616.0	619.0	581.0	645.2
A	INSOLACION TOTAL	hr	245.6	233.7	244.9	223.8	247.1	206.7	210.0	222.7	179.2	223.5	230.3	226.7	2,694.2
FENOMENOS ESPECIALES															
A	LLUVIA APRECIABLE	días	2.33	2.46	3.16	7.23	10.23	12.20	12.03	12.46	13.10	6.83	3.73	2.63	88.39
A	LLUVIA INAPRECIABLE	días	1.36	1.36	2.10	2.83	2.73	2.75	4.20	3.73	3.53	3.86	1.86	1.63	31.94
A	DIAS DESPEJADOS	días	14.03	13.56	12.33	6.73	5.96	3.44	1.66	1.36	2.96	6.16	9.46	10.50	88.15
A	MEDIO NUBLADOS	días	11.10	9.46	12.36	16.13	14.43	9.55	11.06	12.16	8.73	12.13	13.63	12.60	143.34
A	DIAS NUBLADOS	días	5.86	5.23	6.30	7.13	10.60	17.00	18.23	17.46	18.30	12.66	6.90	7.90	133.57
A	DIAS CON ROCIO	días	16.80	11.40	9.46	10.90	12.40	14.79	18.23	19.86	16.90	18.44	17.83	18.33	185.34
A	DIAS CON GRANIZO	días	0.00	0.03	0.33	0.96	1.13	0.62	0.26	0.50	0.16	0.50	0.03	0.13	4.65
A	DIAS CON HELADAS	días	17.40	11.63	4.66	1.33	0.43	0.31	0.00	0.10	1.30	6.83	11.46	14.76	70.21
A	DIAS CON TORM.ELEC.	días	0.23	0.46	1.23	1.76	2.36	2.44	2.22	2.50	2.03	1.20	0.80	0.66	17.89
A	DIAS CON NIEBLA	días	3.00	3.06	2.06	2.80	2.70	4.68	6.62	6.76	6.93	6.46	4.43	3.00	52.50
A	DIAS CON NEVADA	días	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
A	VISIBILIDAD DOMINANTE	m	8	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	88.00
VIENTO															
D	DIRECCION DOMINANTE		E	E	O	NE	N	N	NO	NO	N	NO	N	NE	N
D	CALMAS	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D	VELOCIDAD MEDIA	m/s	2.9	2.7	3.1	2.9	2.7	2.9	2.5	3.0	3.8	3.1	2.6	2.4	2.9
D	VELOCIDAD MAXIMA	m/s	11.1	7.7	10.0	10.0	11.1	7.7	8.8	10.0	11.1	8.8	7.7	8.8	11.1



Temperatura



Temperatura

Como es característico de un clima semi seco se presentan oscilaciones que van desde 22.6° hasta 6.3° para los meses de febrero, marzo, y de mayo a diciembre, el mes que presenta la máxima extrema es Abril con 23.4° y el mes con la temperatura mínima extrema es Enero con 5.7°.

Máxima extrema Abril 23.4°

Mínima Extrema Enero 5.7°

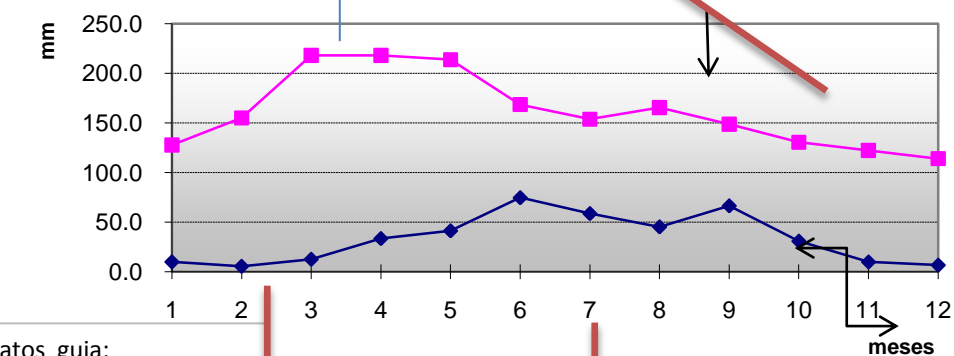
Se presenta un periodo entre los meses de marzo, abril, mayo y de en octubre noviembre y diciembre la poca lluvia que cae tiende a evaporarse ya que la temperatura es muy superior . La época de lluvias se presenta en los meses de junio y septiembre por lo que hay mas humedad y menos evaporación.

Mas intensa se da en Junio y es de 74.7mm

Mínima se da en Febrero y es de 5.5mm

Precipitación y Evaporación

Precipitación y Evaporación

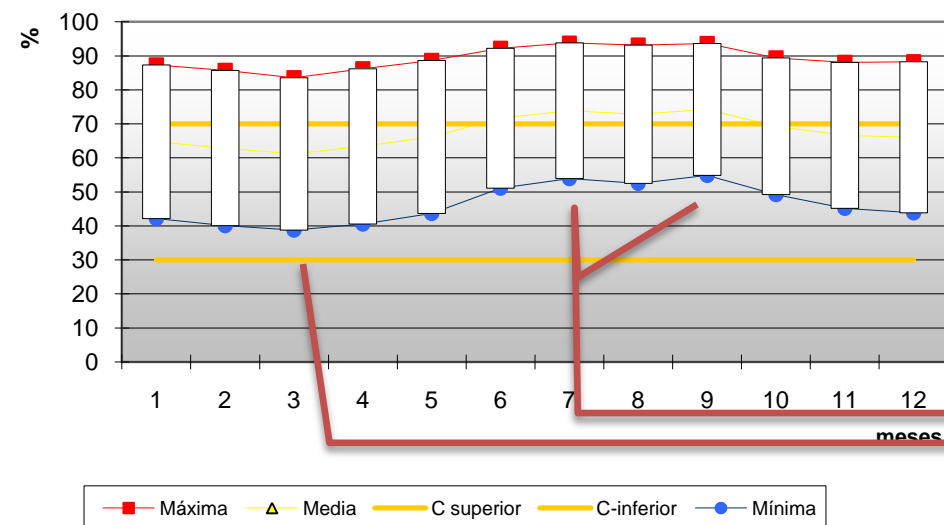


datos guía:
40ml es lluvia escasa
120ml son lluvias
prolongadas
150 es lluvia fuerte

—●— Precipitación total —■— Evaporación



Humedad



En la grafica se puede observar que la humedad es muy baja durante casi todo en año y solo en los meses de julio, agosto y septiembre se presenta humedad generada por la época de lluvia.

Máxima se da en Julio y Septiembre 74%

Mínima se da en Marzo 61%

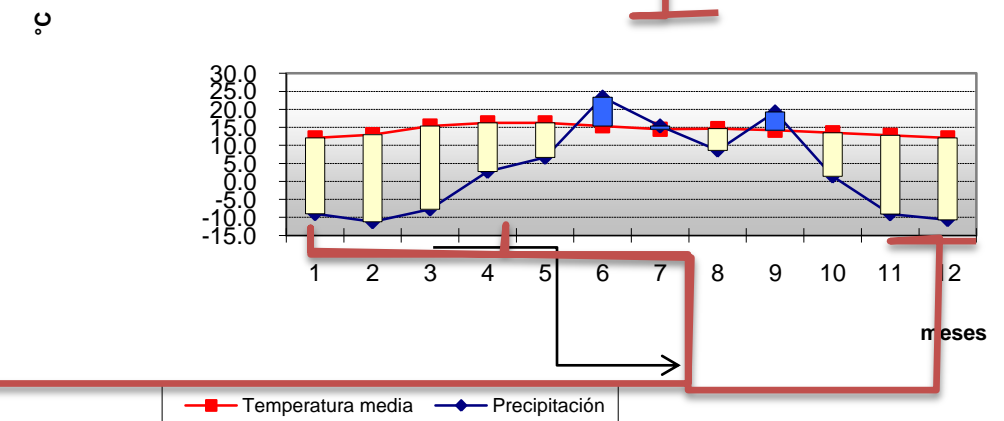
La época de lluvia se presenta en el mes de julio y septiembre por lo que se considera como periodo de canícula que va del mes de julio – agosto .
De enero a abril así como noviembre y diciembre no se presenta precipitación pluvial.

De Enero a Abril y Noviembre y Diciembre no se presenta precipitación.

Canícula Julio – Agosto

Índice ombrotérmico

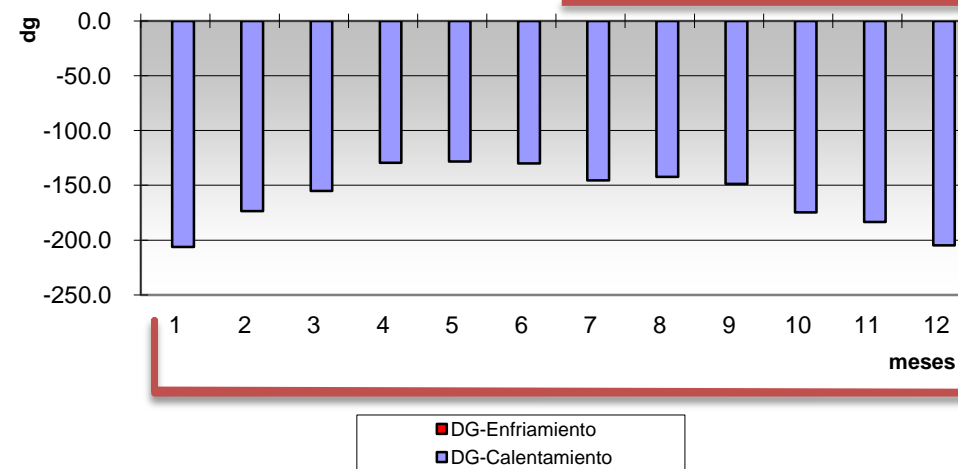
Índice ombrotérmico





Días Grado

Todo el año se presentan días grado de calentamiento por lo que tenemos un requerimiento de calentamiento para que el clima sea confortable.



Días Grado

Todos los meses del año se presentan días grado de calentamiento lo que genera un requerimiento de calentamiento para obtener confort.

Todo el año se requiere calentamiento

No hay días grado de Enfriamiento

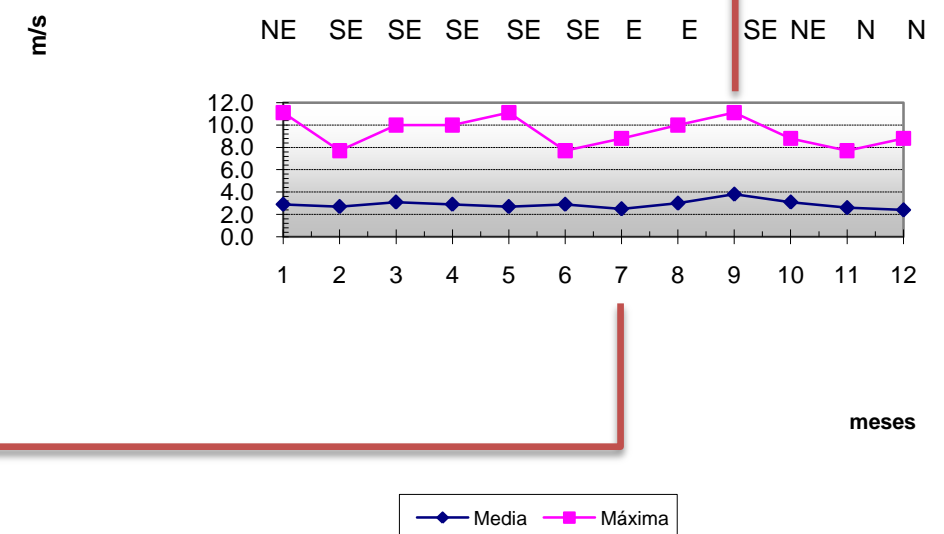
La época de viento con velocidad máxima se presenta en los meses de enero, mayo, septiembre y enero con 11.1m/s y los meses con menos viento diciembre con una velocidad máxima de 2.4m/s.

El mes con mas viento es Septiembre con una (vm) velocidad media de 3.8m/s y una máxima de 11.0m/s

Julio es el mes con menos viento 2.5m/s vm

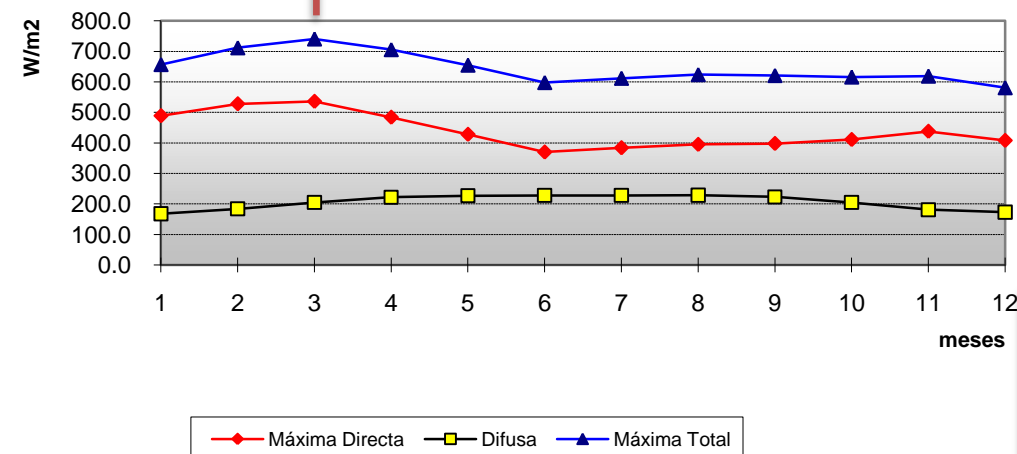
Viento

Viento





Radiación Solar



Radiación Solar

El periodo con mayor radiación se da en los meses de febrero y marzo con 712.0 W/m² y 741.0 W/m² respectivamente y el mes con menos radiación es diciembre con 581.0 W/m².

Marzo mes con mas radiación solar

Diciembre mes con menos radiación

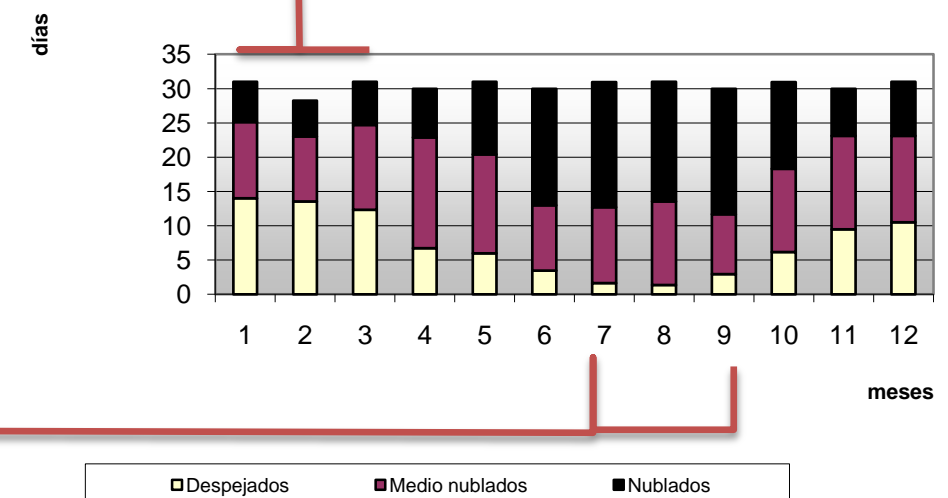
Los meses que predominan los días despejados son enero, febrero y marzo, mientras julio y septiembre son los que mas días nublados tienen.

Enero, Febrero y Marzo tiene días mas despejados

Julio y Septiembre tienen mas días nublados

Nubosidad

Nubosidad





II.I.II. Temperaturas y Humedades Horarias

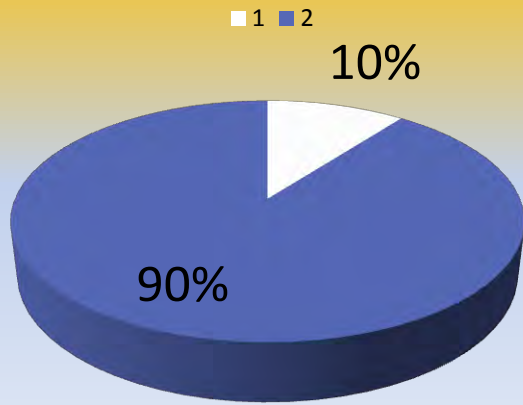
Zempoala Edo de Hidalgo		1951-1980	
CLIMA		Cb w1(w) (i')g	
BIOClima		SEMIFRIO SECO	
LATITUD		20° 08'	
LONGITUD		98° 44'	
ALTITUD		2426msnm	

MES	TM	Tm	Tmed
Enero	18.7	5.7	12.1
Febrero	20.0	6.3	13.0
Marzo	22.6	8.5	15.4
Abril	23.4	9.9	16.3
Mayo	22.9	10.5	16.3
Junio	20.7	10.8	15.4
Julio	19.4	10.4	14.5
Agosto	19.8	10.4	14.7
Septiembre	18.9	10.2	14.2
Octubre	18.8	8.5	13.5
Noviembre	18.8	7.1	12.8
Diciembre	18.4	6.1	12.1
ANUAL	20.2	8.7	14.2

TEMPERATURA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
8.8	7.8	6.9	6.2	5.8	5.7	6.1	7.2	8.8	10.8	13.1	15.3	17.1	18.3	18.7	18.6	18.1	17.4	16.5	15.3	14.0	12.6	11.3	10.0	12.1
9.5	8.4	7.5	6.9	6.4	6.3	6.7	7.8	9.5	11.6	14.0	16.4	18.3	19.6	20.0	19.8	19.4	18.6	17.6	16.4	15.0	13.5	12.1	10.7	13.0
11.8	10.7	9.8	9.1	8.6	8.5	8.9	10.1	11.8	14.0	16.4	18.9	20.9	22.1	22.6	22.4	22.0	21.2	20.1	18.9	17.4	15.9	14.4	13.1	15.4
12.8	11.8	11.0	10.4	10.0	9.9	10.2	11.3	12.8	14.7	17.0	19.5	21.6	22.9	23.4	23.2	22.7	21.9	20.8	19.5	18.1	16.5	15.1	13.9	16.3
13.0	12.2	11.5	10.9	10.6	10.5	10.8	11.7	13.0	14.7	16.9	19.2	21.2	22.5	22.9	22.7	22.3	21.5	20.5	19.2	17.9	16.4	15.1	14.0	16.3
12.8	12.1	11.6	11.1	10.9	10.8	11.0	11.7	12.8	14.1	15.8	17.7	19.3	20.3	20.7	20.6	20.2	19.6	18.7	17.7	16.6	15.4	14.4	13.6	15.4
12.1	11.5	11.0	10.7	10.5	10.4	10.6	11.2	12.1	13.2	14.8	16.6	18.1	19.1	19.4	19.3	18.9	18.3	17.5	16.6	15.5	14.4	13.4	12.7	14.5
12.2	11.6	11.1	10.7	10.5	10.4	10.6	11.2	12.2	13.4	15.0	16.9	18.4	19.4	19.8	19.7	19.3	18.7	17.9	16.9	15.8	14.6	13.6	12.9	14.7
11.9	11.3	10.8	10.5	10.3	10.2	10.4	11.0	11.9	13.0	14.5	16.2	17.7	18.6	18.9	18.8	18.4	17.9	17.1	16.2	15.2	14.1	13.2	12.5	14.2
10.9	10.1	9.4	8.9	8.6	8.5	8.8	9.6	10.9	12.4	14.2	16.0	17.5	18.5	18.8	18.7	18.3	17.7	17.0	16.0	15.0	13.8	12.7	11.8	13.5
9.8	8.9	8.1	7.6	7.2	7.1	7.4	8.4	9.8	11.6	13.6	15.7	17.3	18.4	18.8	18.7	18.3	17.6	16.7	15.7	14.5	13.2	12.0	10.9	12.8
9.0	8.0	7.2	6.6	6.2	6.1	6.4	7.4	9.0	10.8	13.0	15.1	16.9	18.0	18.4	18.3	17.8	17.1	16.2	15.1	13.9	12.5	11.2	10.1	12.1
11.2	10.4	9.7	9.1	8.8	8.7	9.0	9.9	11.2	12.9	14.9	17.0	18.7	19.8	20.2	20.1	19.6	19.0	18.1	17.0	15.7	14.4	13.2	12.2	14.2

Temperatura Anual



EL 90 % de las horas del año hay un requerimiento de calentamiento.

Mientras que el 10% restante de las horas se encuentra en confort.

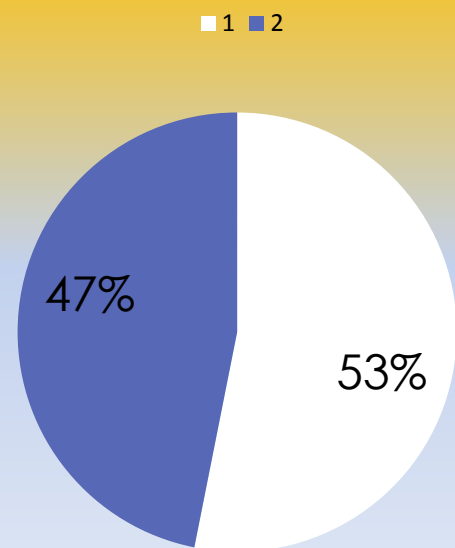
Para tener un equilibrio térmico es factible aprovechar la radiación solar e implementar métodos constructivos de mampostería y adobe de la región del estado de Hidalgo



II.I.II. Temperaturas y Humedades Horarias

MES	HRM	HRm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
Enero	87	42	76	80	83	85	87	87	86	82	76	69	61	53	47	44	42	43	44	46	50	53	58	62	67	72	65
Febrero	86	40	74	78	81	84	85	86	84	80	74	67	59	51	45	41	40	41	42	44	48	51	56	61	65	70	63
Marzo	84	39	72	76	79	82	83	84	82	78	72	65	57	50	44	40	39	39	41	43	46	50	54	59	64	68	61
Abril	86	41	75	79	82	84	86	86	85	81	75	67	59	52	46	42	41	41	43	45	48	52	56	61	66	70	63
Mayo	89	44	77	81	84	87	88	89	87	83	77	70	62	55	49	45	44	44	46	48	51	55	59	64	69	73	66
Junio	92	51	82	85	88	90	92	92	91	87	82	75	68	61	56	52	51	52	53	55	58	61	65	70	74	78	72
Julio	94	54	84	87	90	92	93	94	93	89	84	77	70	64	59	55	54	54	56	58	60	64	68	72	76	80	74
Agosto	93	53	83	86	89	91	93	93	92	88	83	76	69	63	57	54	53	53	54	56	59	63	67	71	75	79	73
Septiembre	94	55	84	87	90	92	93	94	92	89	84	78	71	65	59	56	55	55	57	59	61	65	68	72	76	80	74
Octubre	89	49	79	83	86	88	89	89	88	85	79	73	66	59	54	50	49	50	51	53	56	59	63	67	71	75	69
Noviembre	88	45	77	81	84	86	88	88	87	83	77	70	63	56	50	46	45	46	47	49	52	56	60	64	69	73	67
Diciembre	88	44	77	81	84	86	88	88	87	83	77	70	62	55	49	45	44	44	46	48	51	55	59	64	68	73	66
ANUAL	89	46	78	82	85	87	89	89	88	84	78	71	64	57	51	48	46	47	48	50	53	57	61	66	70	74	68

Humedad Relativa Anual



EL 47 % de las horas del año no hay humedad en el aire.

Mientras que el 53% restante de las horas se encuentra en confort.

Por el clima semi seco frio no es muy conveniente incrementar la humedad pues podría propiciar disconfort en la temperatura enfriando el ambiente aun mas.



II.I.III. Radiación Solar Teórica

Zempoala Edo de Hidalgo			
CLIMA		Cb w1(w)	
BIOClima		(i)g	
LATITUD		20° 08'	
LONGITUD		98° 44'	
ALTITUD		2426msnm	

MES	MÁXIMA TOTAL	W/m2
-----	--------------	------

Enero	657
Febrero	712
Marzo	741
Abril	706
Mayo	655
Junio	598
Julio	612
Agosto	624
Septiembre	621
Octubre	616
Noviembre	619
Diciembre	581

Promedio	645
----------	-----

MES	MÁXIMA DIRECTA
-----	----------------

Enero	489
Febrero	528
Marzo	536
Abril	484
Mayo	428
Junio	370
Julio	384
Agosto	395
Septiembre	398
Octubre	411
Noviembre	438
Diciembre	408

Promedio	439
----------	-----

MES	MÁXIMA DIFUSA
-----	---------------

Enero	168
Febrero	184
Marzo	205
Abril	222
Mayo	227
Junio	228
Julio	228
Agosto	229
Septiembre	223
Octubre	205
Noviembre	181
Diciembre	173

Promedio	206
----------	-----

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.4	227.2	394.2	533.3	625.0	657.0	625.0	533.3	394.2	227.2	61.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.7	278.2	448.7	588.7	680.2	712.0	680.2	588.7	448.7	278.2	102.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	146.4	322.5	488.9	623.5	710.8	741.0	710.8	623.5	488.9	322.5	146.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9	177.3	337.7	485.6	603.7	679.8	706.0	679.8	603.7	485.6	337.7	177.3	29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.1	190.1	333.3	463.3	566.3	632.3	655.0	632.3	566.3	463.3	333.3	190.1	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.7	183.3	311.8	427.8	519.4	577.9	598.0	577.9	519.4	427.8	311.8	183.3	58.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.4	179.4	312.8	433.8	529.6	590.9	612.0	590.9	529.6	433.8	312.8	179.4	51.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	158.9	300.3	430.3	534.2	601.0	624.0	601.0	534.2	430.3	300.3	158.9	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	122.7	270.3	409.7	522.6	595.7	621.0	595.7	522.6	409.7	270.3	122.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.2	241.8	389.0	509.7	588.6	616.0	588.6	509.7	389.0	241.8	90.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.1	215.2	372.1	502.9	589.0	619.0	589.0	502.9	372.1	215.2	59.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.6	190.1	341.1	467.9	551.7	581.0	551.7	467.9	341.1	190.1	42.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.4	280.8	425.7	542.9	618.9	645.2	618.9	542.9	425.7	280.8	127.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Horas con mas de 120 W/m2

9
9
11
11
11
11
11
9
9
9
11

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIRECTA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3	129.7	258.2	376.8	459.4	489.0	459.4	376.8	258.2	129.7	25.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.9	163.1	296.5	416.3	498.7	528.0	498.7	416.3	296.5	163.1	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.6	189.5	318.7	432.0	508.8	536.0	508.8	432.0	318.7	189.5	70.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	86.0	182.5	303.1	388.0	461.6	484.0	461.6	388.0	303.1	182.5	86.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	91.2	183.9	277.6	356.9	409.5	428.0	409.5	356.9	277.6	183.9	91.2	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3	84.4	164.0	243.4	310.2	354.5	370.0	354.5	310.2	243.4	164.0	84.4	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.4	82.8	165.9	249.7	320.5	367.5	384.0	367.5	320.5	249.7	165.9	82.8	17.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	71.5	158.3	248.2	325.3	376.9	395.0	376.9	325.3	248.2	158.3	71.5	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.4	140.7	236.7	320.8	377.8	398.0	377.8	320.8	236.7	140.7	52.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.2	127.7	231.4	324.4	388.3	411.0	388.3	324.4	231.4	127.7	37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2	116.0	231.8	337.8	411.6	438.0	411.6	337.8	231.8	116.0	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	100.9	209.7	311.2	382.5	408.0	382.5	311.2	209.7	100.9	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8	155.2	261.1	353.9	416.8	439.1	416.8	353.9	261.1	155.2	57.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Horas con mas de 120 W/m2

9
9
9
9
9
9
9
9
9
9
7
7
9

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIFUSA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.2	97.5	136.0	156.5	165.6	168.0	165.6	156.5	136.0	97.5	36.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.8	115.1	152.2	172.4	181.5	184.0	181.5	172.4	152.2	115.1	55.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.8	133.0	170.2	191.5	202.0	205.0	202.0	191.5	170.2	133.0	75.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6	81.2	146.2	182.1	206.7	219.1	222.0	219.1	206.7	182.1	146.2	81.2	20.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6	98.9	149.4	185.7	209.5	222.8	227.0	222.8	209.5	185.7	149.4	98.9	34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.4	98.9	147.9	184.4	209.2	223.4	228.0	223.4	209.2	184.4	147.9	98.9	38.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	96.6	146.8	184.0	209.1	223.4	228.0	223.4	209.1	184.0	146.8	96.6	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	87.5	142.0	182.1	208.9	224.1	229.0	224.1	208.9	182.1	142.0	87.5	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.2	129.6	173.1	201.8	217.9	223.0	217.9	201.8	173.1	129.6	70.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.0	114.1	157.6	185.4	200.3	205.0	200.3	185.4	157.6	114.1	53.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.8	98.2	140.3	165.1	177.4	184.0	177.4	165.1	140.3	98.2	35.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	89.1	131.4	156.6	169.3	173.0	169.3	156.6	131.4	89.1	27.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.6	125.6	164.6	189.0	202.0	206.1	202.0	189.0	164.6	125.6	69.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Horas con mas de 120 W/m2

7
7
9
9
9
9
9
9
7
7
7
9

Radiación Solar Máxima Total

Marzo mes con mas radiación solar
Diciembre mes con menos radiación

La promedio anual es de 645w/m2

Radiación Solar Máxima Directa

La promedio anual es de 439w/m2

Radiación Solar Máxima Difusa

La promedio anual es de 206w/m2

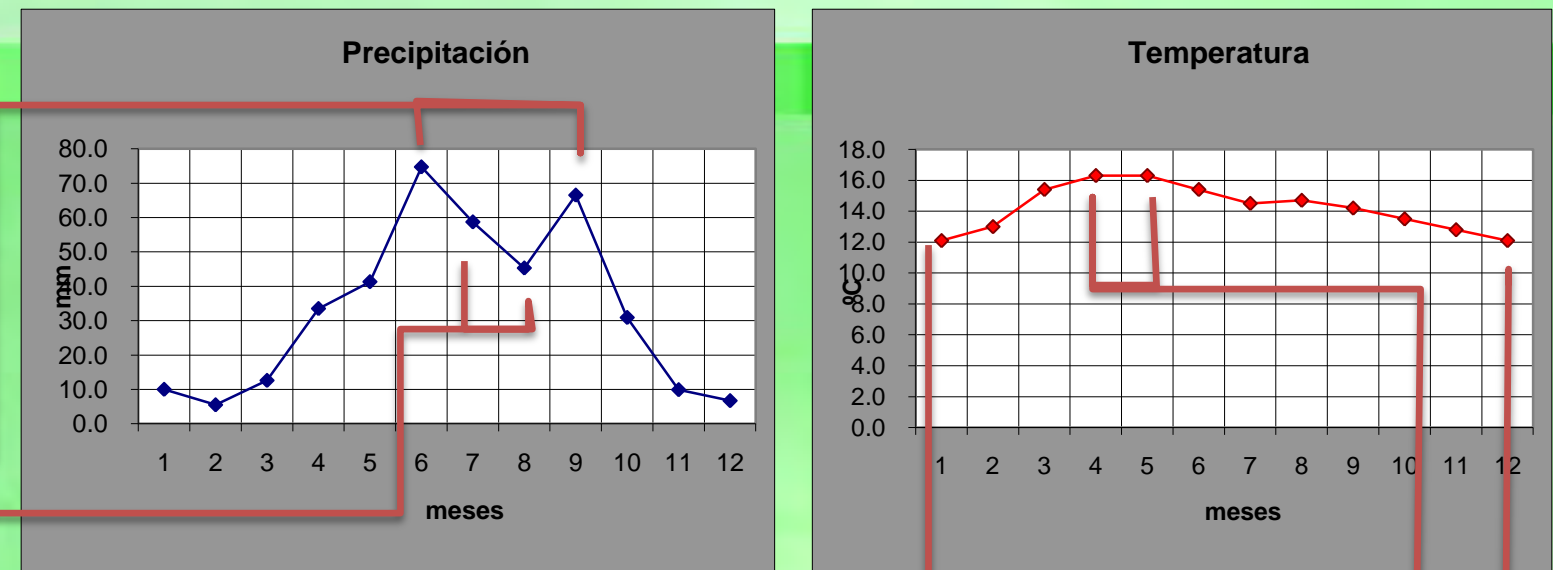


II.I.IV. Clasificación de Climas Köppen - García

Este cálculo adaptado por el Dr. Víctor Armando Fuentes se da con las estrategias de Köppen – García, solo se contempla la temperatura media y precipitación con ello hace el análisis y nos indica el tipo de clima que se tiene y en este caso es Seco Isothermal tipo ganges canícula.

En dos periodos del año se presentan lluvias considerables Junio y Septiembre

Se presenta canícula en los meses de Julio y Agosto.



Temperatura Máxima se da en Abril y Mayo

Temperatura Mínima se da en Diciembre y Enero

Clasificación de climas según el sistema modificado
KÖPPEN-GARCÍA

Datos Generales

Ciudad:	Zempoala
Estado:	Hidalgo
Estación:	ORG. DGACSH
Coordenadas Geográficas:	
Latitud:	20° 08' N
Longitud:	98° 44' Oeste
Altitud:	2426msnm
Periodo de observación:	
Temperatura	30años
Precipitación	30años

Datos Generales del Clima

Temp. (°C) ; Prec. (mm)	
Temp. Maxima:	16.3
Temp. Media:	14.2
Temp. Mínima:	12.1
Prec. Máxima:	74.7
Prec. Mínima:	5.5
Prec. Total:	395.6
P/T	27.88
% Prec. Invernal	7.10%
Oscilación	4.2

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A C B S1 k'wigw" E	
Descripción:	Seco isothermal tipo ganges canícula

Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	12.1	13.0	15.4	16.3	16.3	15.4	14.5	14.7	14.2	13.5	12.8	12.1	14.2
Precipitación	10.0	5.5	12.6	33.5	41.3	74.7	58.7	45.3	66.5	30.9	9.9	6.7	395.6

Gráficas:



II.I.V. Tabla de Datos Climáticos

Ciudad		Zempoala Hidalgo	
LATITU D		20° 08'	
LONGITU D		98° 44'	
ALTITU D		2,426 msnm	

Tabla de Datos Climáticos

PARAMETROS		U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURAS															
A	MAXIMA	°C	18.7	20.0	22.6	23.4	22.9	20.7	19.4	19.8	18.9	18.8	18.8	18.4	20.2
A	MEDIA	°C	12.1	13.0	15.4	16.3	16.3	15.4	14.5	14.7	14.2	13.5	12.8	12.1	14.2
A	MINIMA	°C	5.7	6.3	8.5	9.9	10.5	10.8	10.4	10.4	10.2	8.5	7.1	6.1	8.7
D	OSCILACION	°C	13.0	13.7	14.1	13.5	12.4	9.9	9.0	9.4	8.7	10.3	11.7	12.3	11.5
HUMEDAD															
D	H.R. MAXIMA	%	87	86	84	86	89	92	94	93	94	89	88	88	89.2
A	H.R. MEDIA	%	65	63	61	63	66	72	74	73	74	69	67	66	67.8
D	H.R. MINIMA	%	42	40	39	41	44	51	54	53	55	49	45	44	46.3
PRECIPITACION															
A	MEDIA (Total)	mm	10.0	5.5	12.6	33.5	41.3	74.7	58.7	45.3	66.5	30.9	9.9	6.7	395.6
TABLAS DE MAHONEY															
E	Grupo de Humedad		3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3
Confort diurno															
E	Rango superior	°C	26	26	26	26	26	24	24	24	24	26	26	26	25
E	Rango inferior	°C	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Confort nocturno															
E	Rango superior	°C	19	19	19	19	19	18	18	18	18	19	19	19	19
E	Rango inferior	°C	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
E	Requerimiento Térmico diurno		F	0	0	0	0	0	0	0	F	F	F	F	0
E	Requerimiento Térmico nocturno		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
INDICADORES DE MAHONEY															
E	Ventilación esencial	H1													0
E	Ventilación deseable	H2						1	1	1					3
E	Protección contra lluvia	H3													0
E	Inercia Térmica	A1	1	1	1	1	1					1	1	1	8
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3	1								1	1	1	1	5

Normales Climatologicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden, (1971,2000)
A Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
D.G.S.M.N.
D Datos calculados.
Datos calculados según: Docherty and Szokolay, Climate Analysis, PLEA & The University of Queensland,
E 1999

Aun en el día se requiere calentamiento para los meses de Enero, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.



Hay un requerimiento nocturno todos los meses del año.



Ventilación se recomienda para Junio, Julio y Agosto.



Inercia térmica deberá implementarse para todos los meses con excepción de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.



La protección contra el frio es para los meses de Enero, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.



II.I.VI. Indicadores de Mahoney

INDICADORES DE MAHONEY							no.	Recomendación
1	2	3	4	5	6			
número de indicadores			12		4			
Distribución			0-10				1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
			11-12		5-12		2	Concepto de patio compacto
					0-4			
Espaciamiento	11-12						3	Configuración extendida para ventilar
	2-10						4	igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1						5	Configuración compacta
Ventilación	3-12						6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
	1-2			0-5			7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
	0	2-12		6-12			8	Ventilación NO requerida
	0	0-1						
Tamaño de las Aberturas				0			9	Grandes 50 - 80 %
				0-1		1-12	10	Medianas 30 - 50 %
				2-5			11	Pequeñas 20 - 30 %
				6-10			12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		0-3	13	Medianas 30 - 50 %
						4-12		
Posición de las Aberturas	3-12						14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			0-5			15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas tambien en los muros interiores
	0	2-12		6-12				
Protección de las Aberturas						0-2	16	Sombreado total y permanente
			2-12				17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				0-2			18	Ligeros -Baja Capacidad-
				3-12			19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre	10-12			0-2			20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
				3-12			21	Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5			22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
				6-12				
Espacios nocturnos exteriores				2-12			23	Espacios de uso nocturno al exterior
			3-12				24	Grandes drenajes pluviales

Orientación norte sur



Configuración extendida para ventilar pero con protección de vientos.



Ventilación temporal, aberturas medianas



Protección contra la lluvia



Muros y pisos masivos para tener retardo térmico

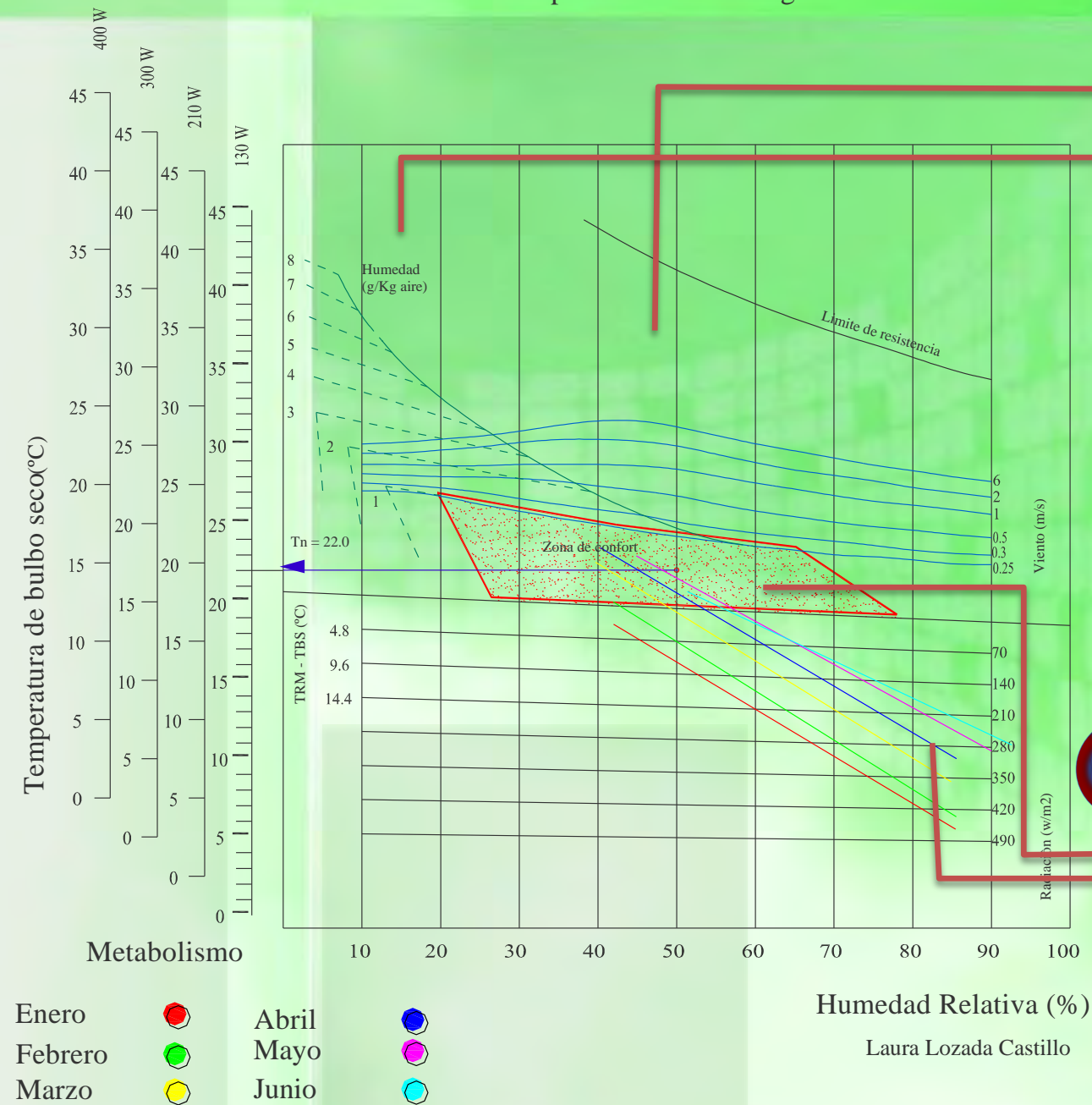


Techos ligeros y aislados



II.I.VII. Cartas Bioclimáticas

Carta Bioclimática
Zempoala Edo de Hidalgo



En todos los meses no se requiere ventilación

No hay requerimientos de humedad

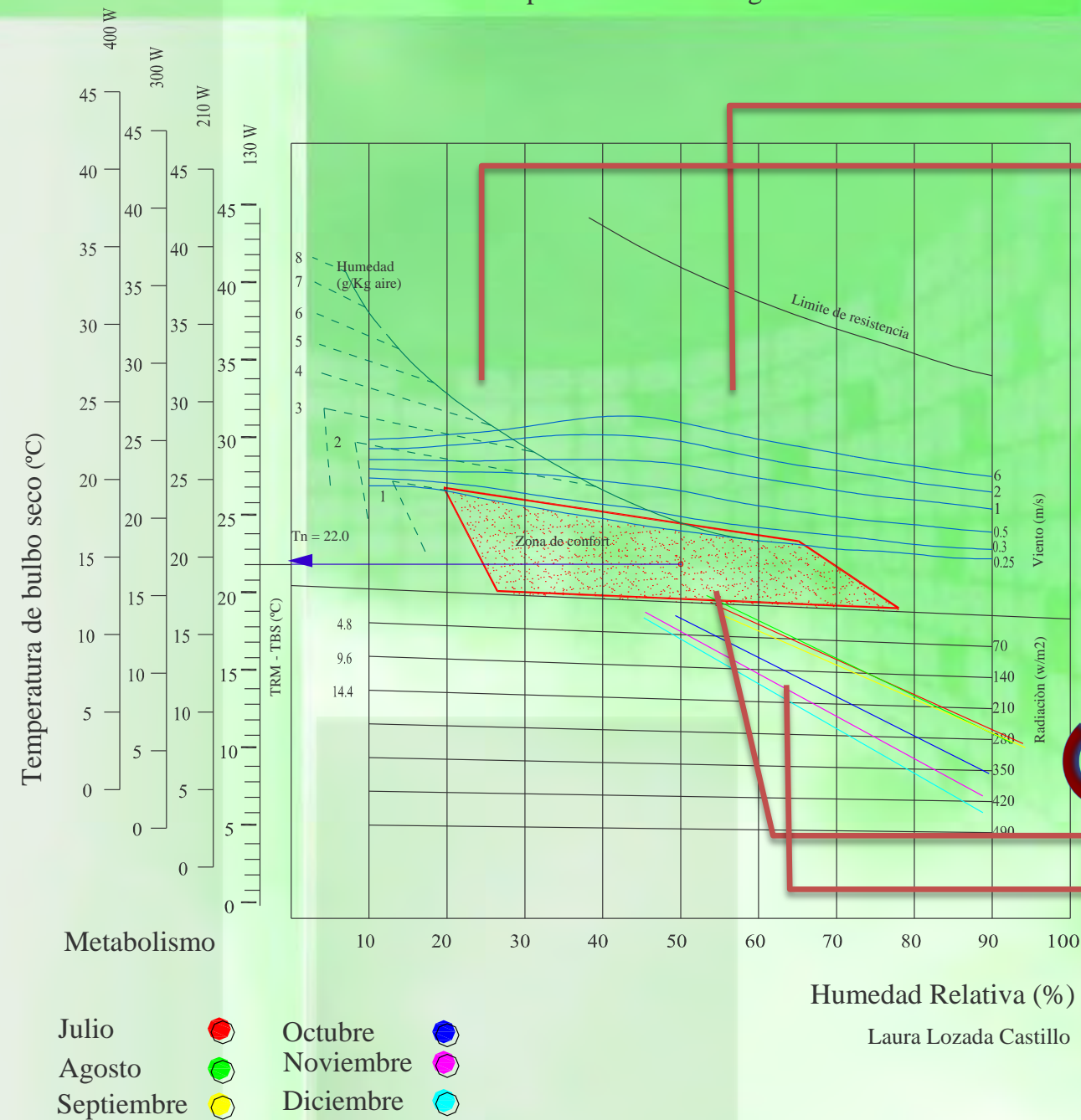
Los meses que entran en la zona de confort por algunas horas del día son Marzo, Abril, Mayo y Junio, pero las demás horas necesitan radiación solar.

Los meses de Enero y Febrero siempre requieren de radiación al no tener horas de confort.



II.I.VII. Cartas Bioclimáticas

Carta Bioclimática
Zempoala Edo de Hidalgo



En todos los meses no se requiere ventilación

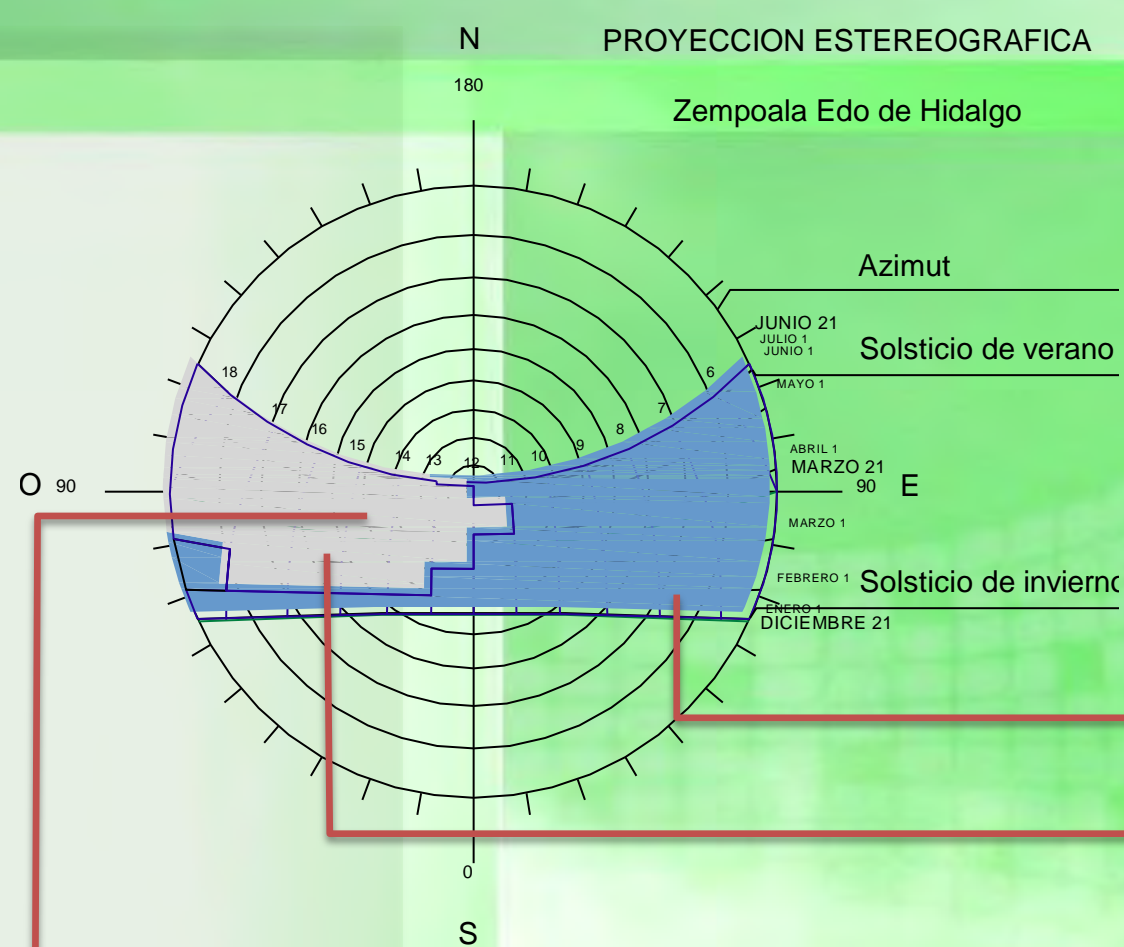
No hay requerimientos de humedad

Solo unos días de Julio y Agosto tienen horas de confort y lo restante necesitan radiación solar.

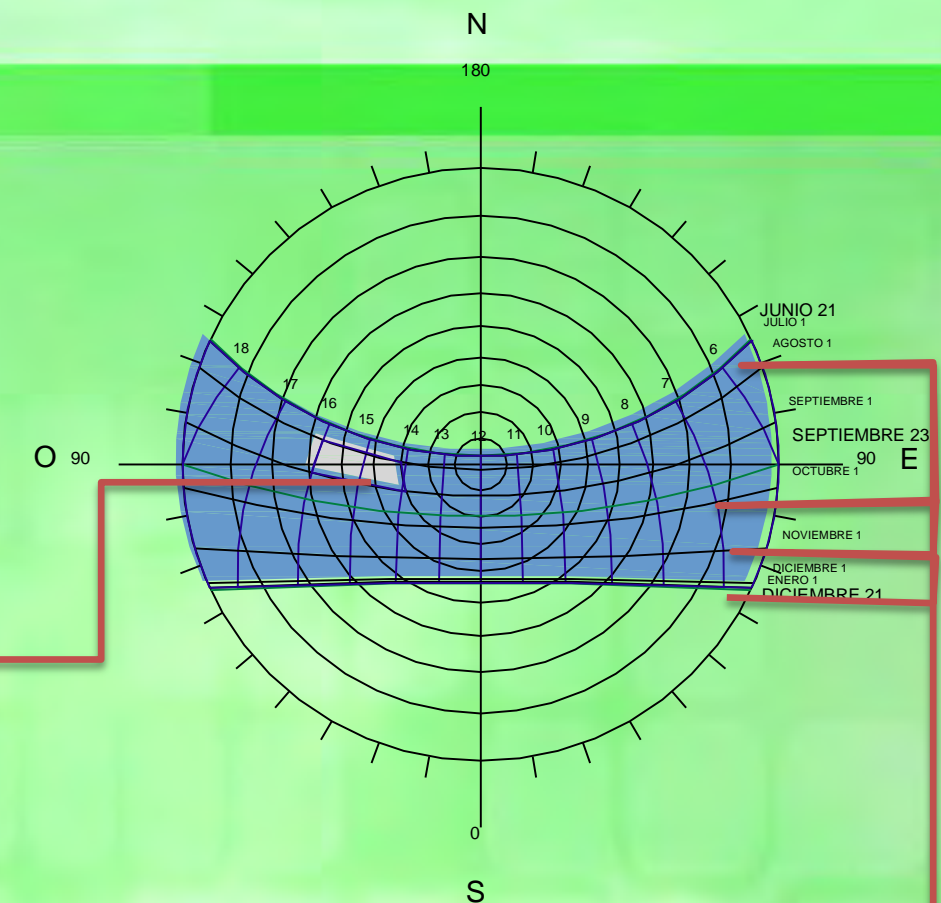
Mientras Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre no tienen ninguna hora de confort por lo que requieren radiación siempre



II.I.VIII. Gráfica Solar



Grafica Solar Primer y segundo Semestre.



En el primer semestre tenemos que el mes con mayor numero de horas de confort es mayo

El mes que no tiene ni una sola hora de confort es Enero.

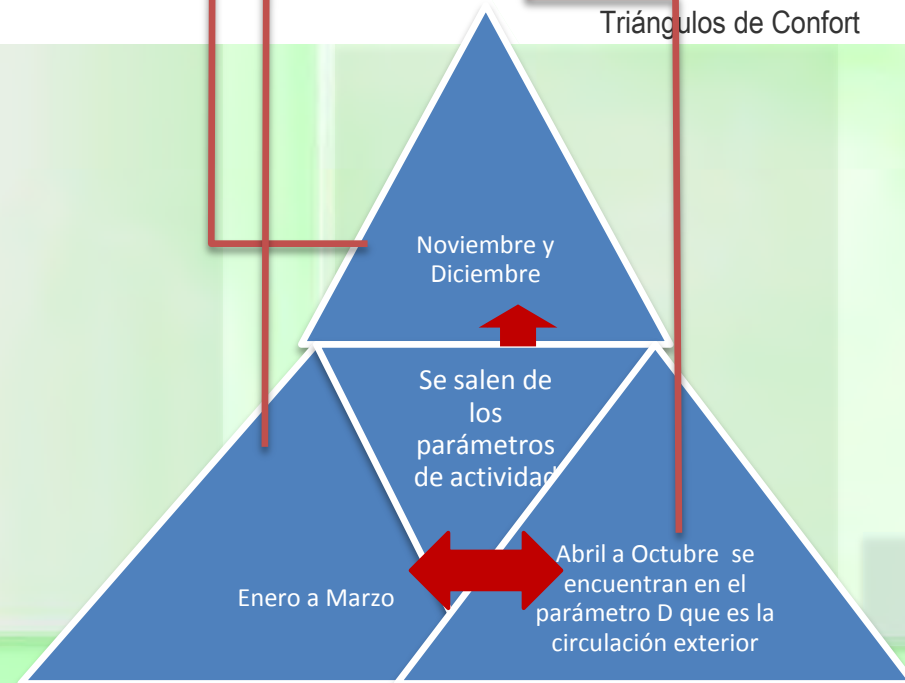
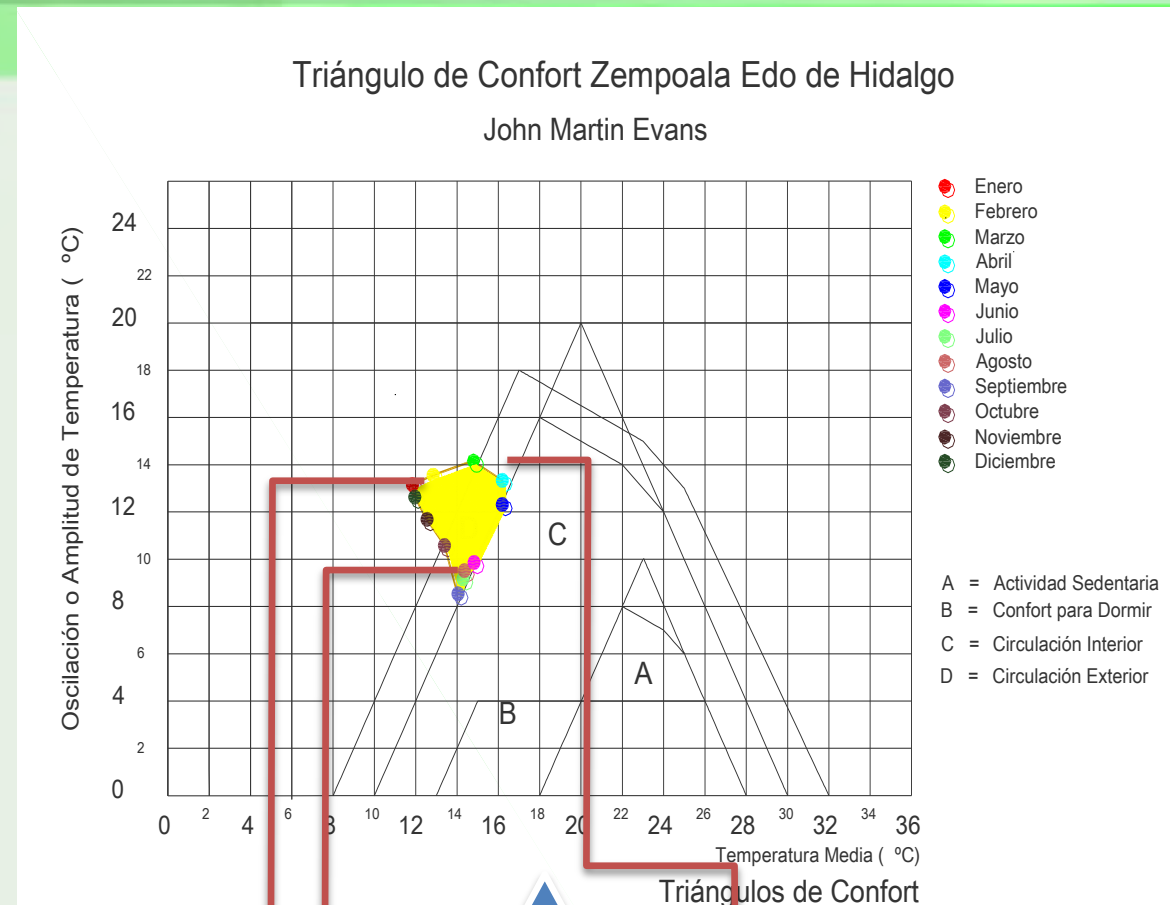
El mes con menor horas de confort es Febrero

En el solsticio de invierno tenemos que el único mes que tiene algunas horas de confort es Agosto

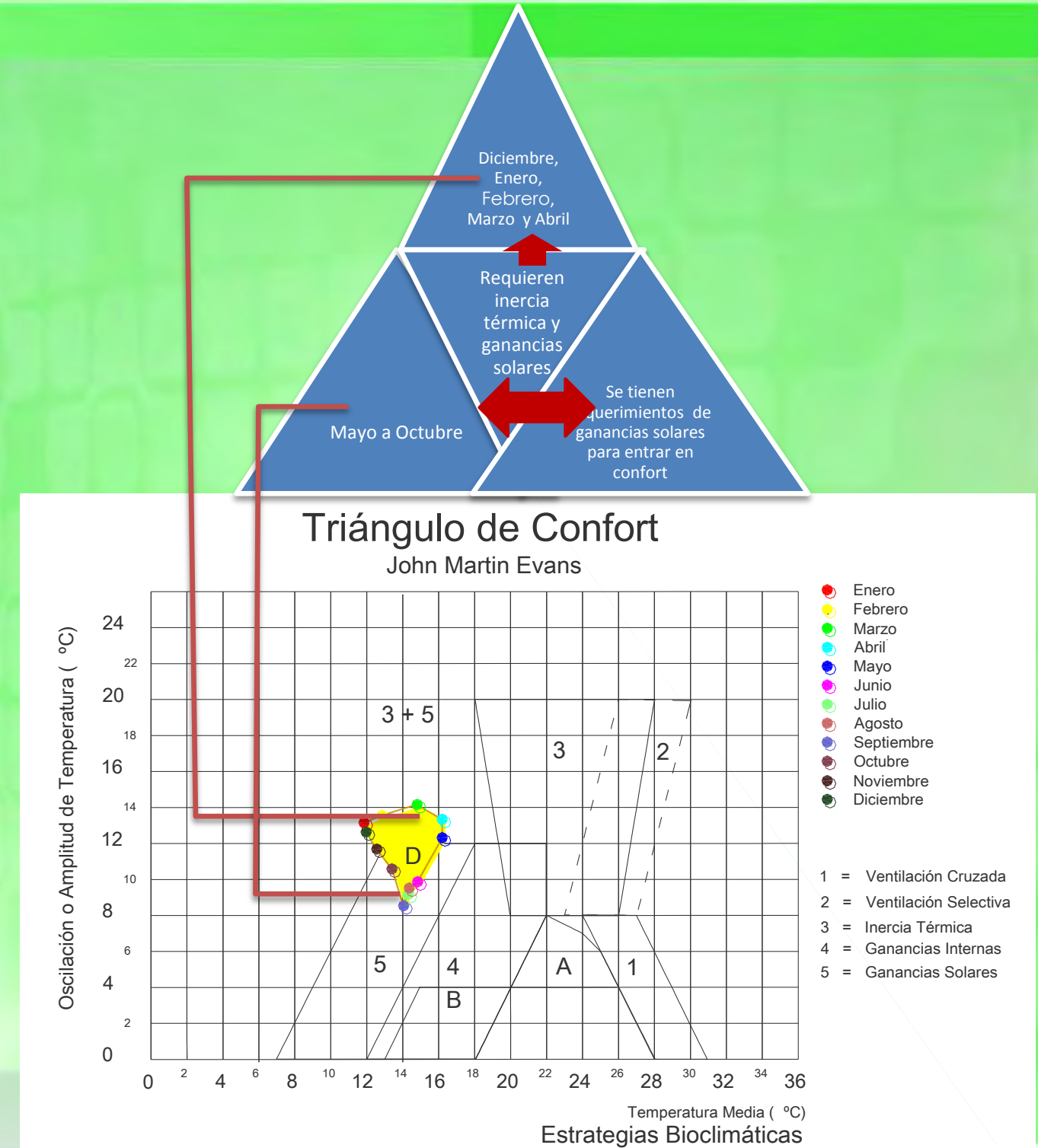
Los demás meses del solsticio de invierno todas las horas tienen enfriamiento .



II.I.IX. Triángulo de Confort



Triángulo de Confort Primer y segundo semestre:





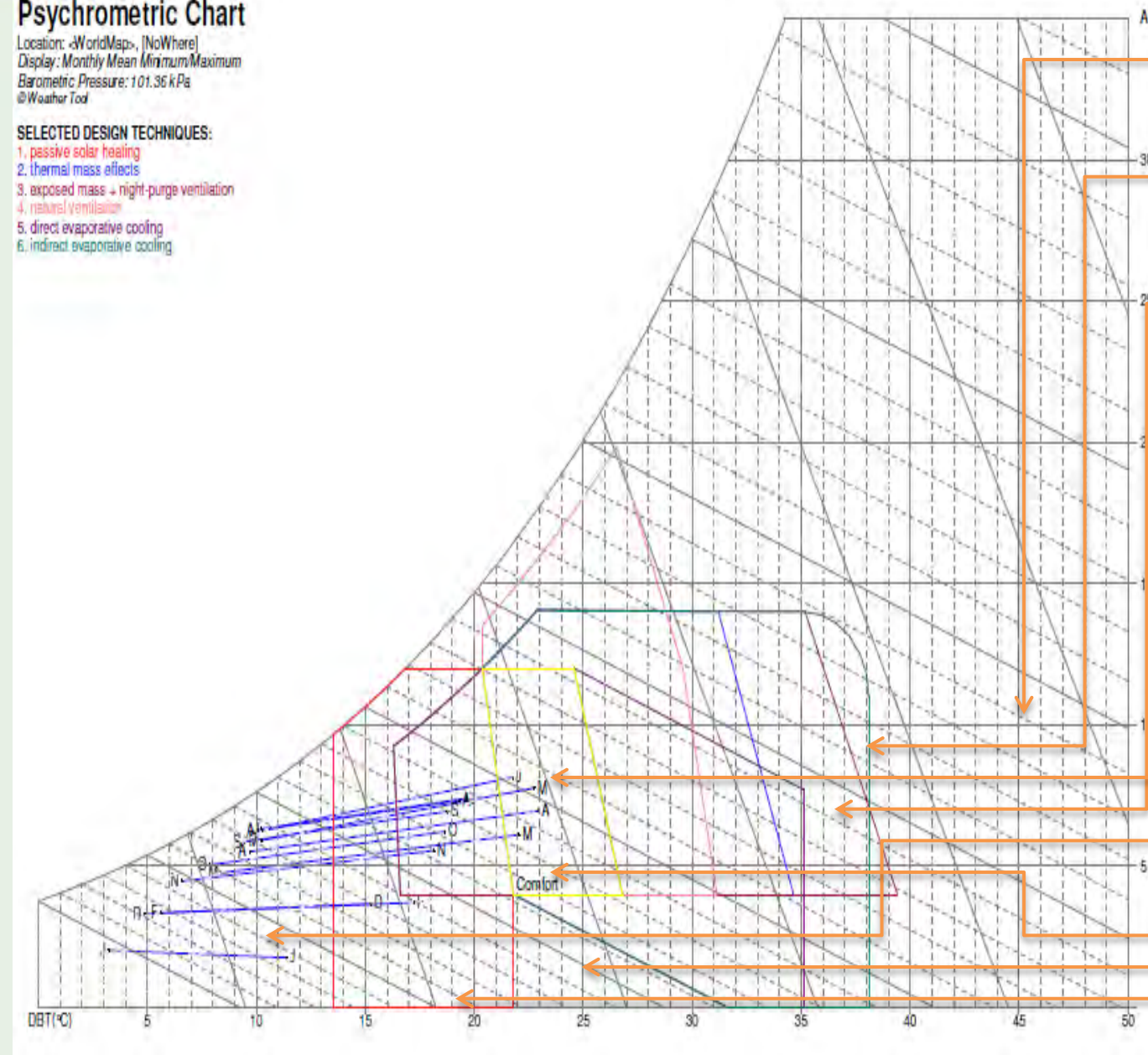
II.I.X. Carta Psicométrica

Psychrometric Chart

Location: WorldMap, [NoWhere]
Display: Monthly Mean Minimum/Maximum
Barometric Pressure: 101.36 kPa
©Weather Tool

SELECTED DESIGN TECHNIQUES:

1. passive solar heating
2. thermal mass effects
3. exposed mass + night-purge ventilation
4. natural ventilation
5. direct evaporative cooling
6. indirect evaporative cooling



Carta Psicométrica Anual

Para ningún mes se requiere tener aire acondicionada convencional

Para ningún mes se requiere tener enfriamiento natural activo

Para ningún mes se requiere tener alta masa con ventilación nocturna

Para ningún mes se requiere tener enfriamiento evaporativo

Para ningún mes se requiere tener humidificación

Los meses que tienen horas de confort son marzo, abril, mayo y junio.

Los meses que no tienen horas de confort y requieren calentamiento solar pasivo todos los días son de julio a febrero.

Mese con horas de confort y requieren calentamiento solar pasivo algunos días son marzo, abril, mayo y junio.

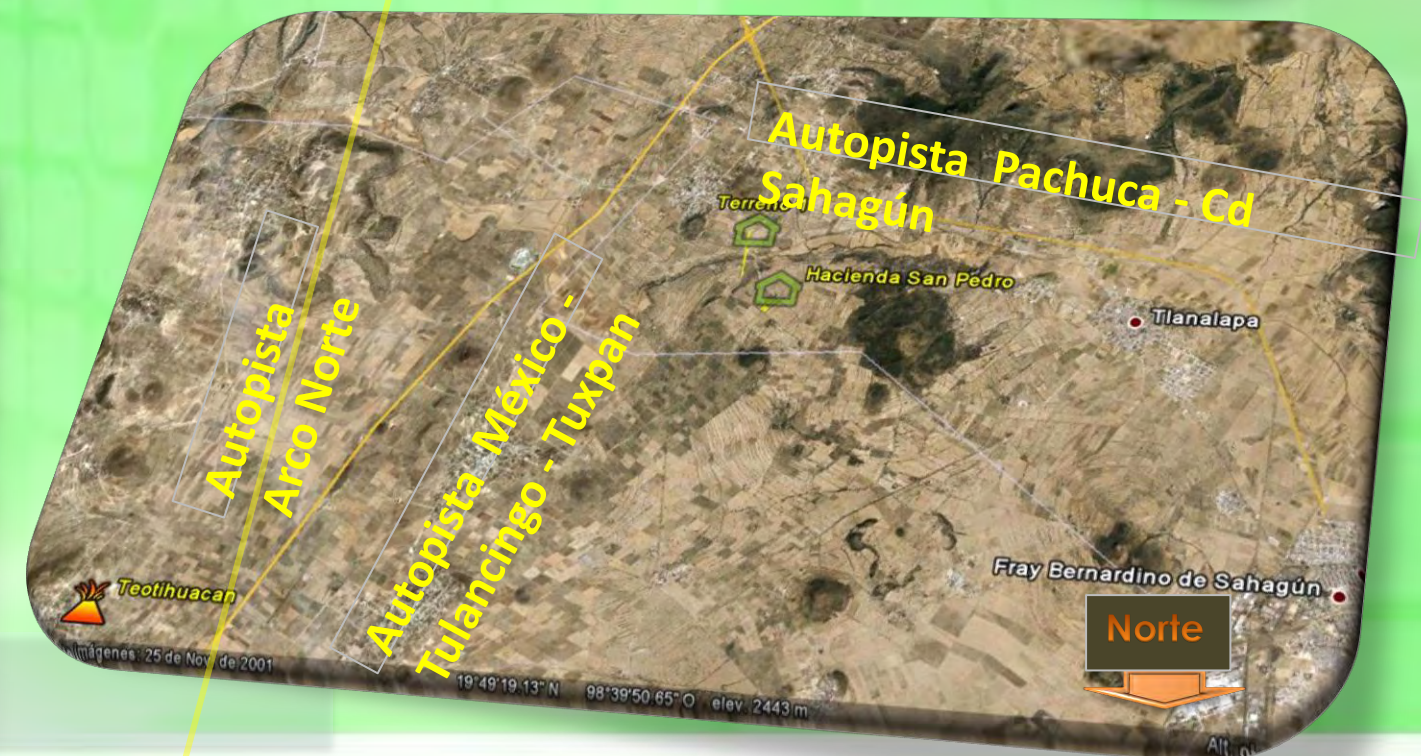
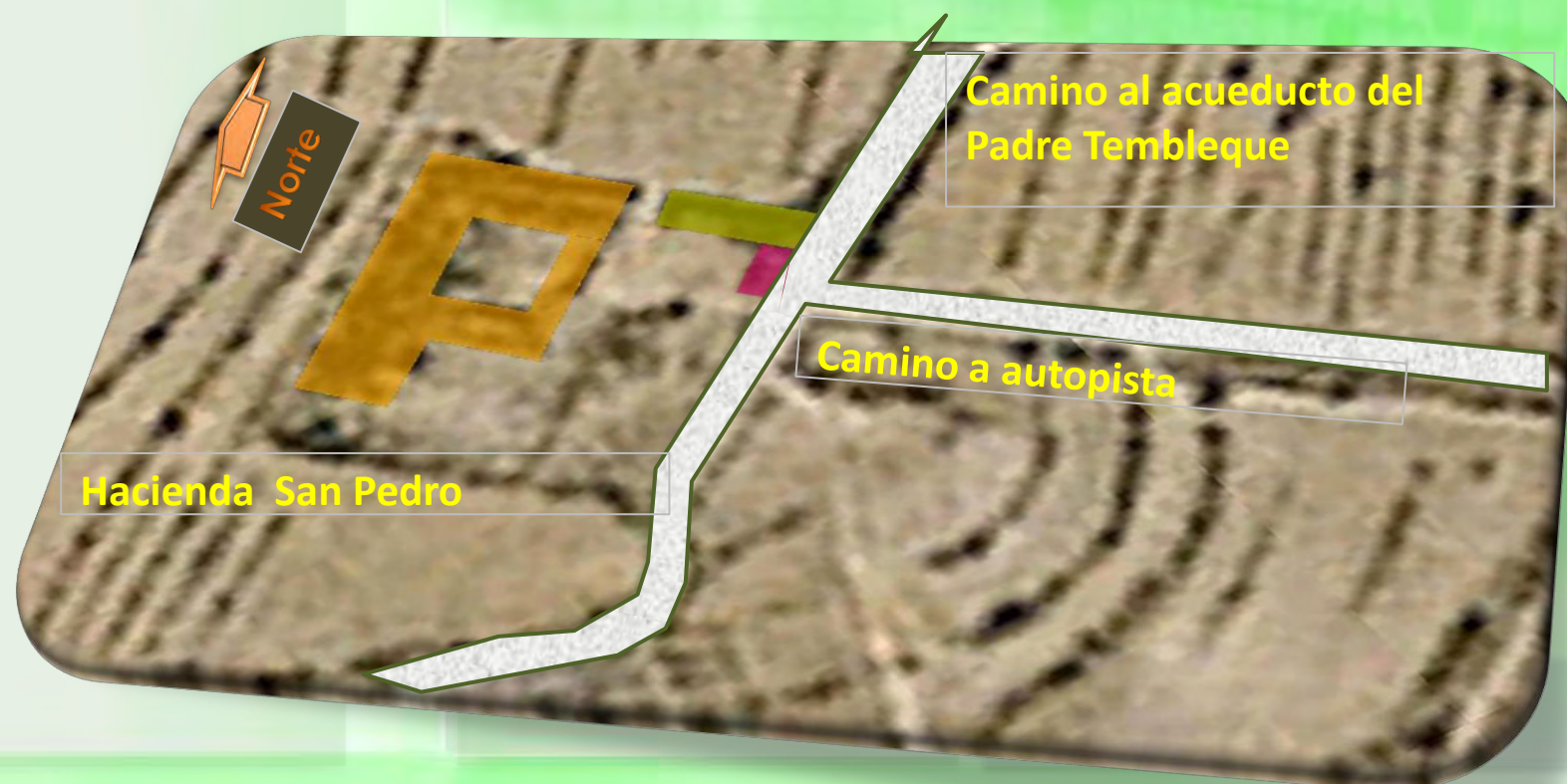


II.II. Análisis del Terreno

II.II.I. Accesos Carreteros

Los Arcos de Padre Tembleque se encuentran en un punto estratégico. Posee una importante convergencia de vías rápidas, la primera es la autopista México - Tulancingo o también conocida como México - Tuxpan la cual se encuentra a 5 Km, otra ruta es la autopista Pachuca – Cd. Sahagún a tan solo 1 Km y la más reciente es la autopista Querétaro – Puebla o también llamada Arco Norte.

Aproximadamente a un kilómetro del acueducto con una pendiente casi imperceptible se localiza el casco de lo que fue una majestuosa Hacienda Pulquera que lleva por nombre San Pedro teniendo como atractivo la hermosa vista al sur donde existen plantíos de temporal como el de la cebada. Ambos por su tipología arquitectónica son atractivos turísticos.





II.II.II. Casco de Hacienda de “ San Pedro”



Fachada Principal



Fachada Sur



Casco de Hacienda de “ San Pedro”



Fachada Este de lo que fuera el Tinacal



Vista interior de patio de sacristía



Casco de Hacienda de “ San Pedro”



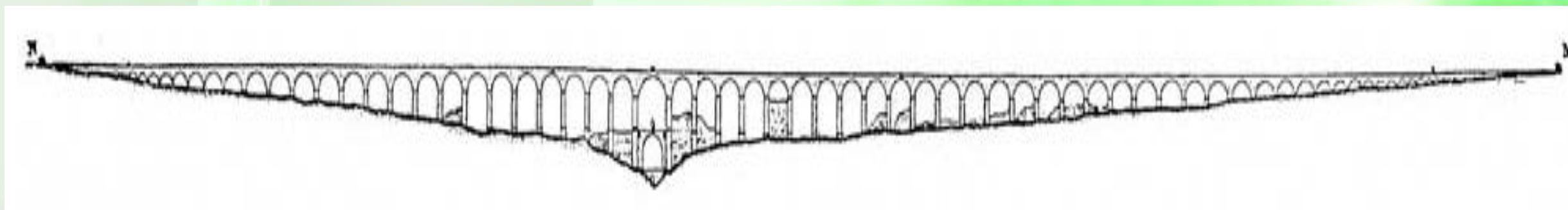
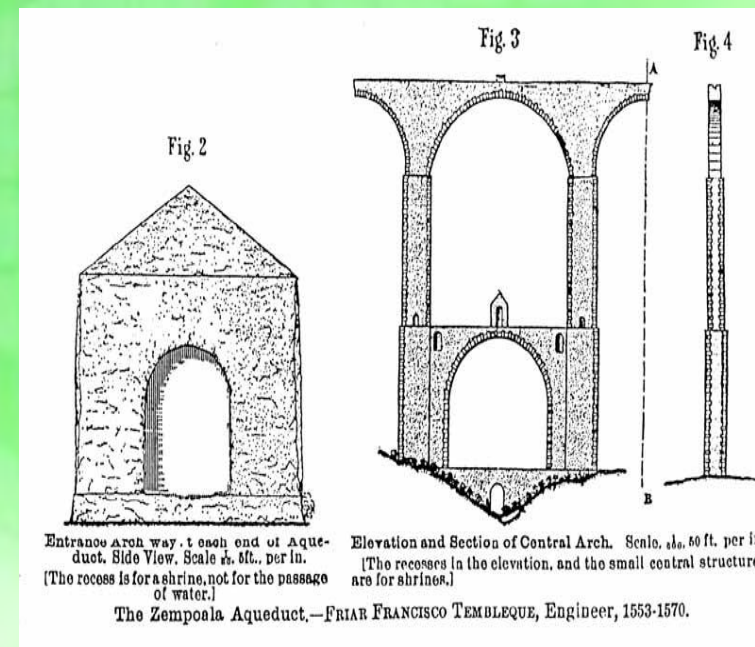
Vista interior de patio interior principal



Fachada Este



II.II.III. Acueducto del Padre Tembleque





II.III. Conclusiones

II.III.I. Análisis del sitio

La hacienda de San Pedro se le dio el nombre de Hacienda de Cempoalli se ubica en el Estado de Hidalgo, en el Municipio de Zempoala. Zempoala se localiza en la Zona Sur del Estado, en las coordenadas 20, 08' de latitud norte y 98,45' de longitud Este y una altitud de 2426msm.

La construcción tiene un área de 7,575m². El Terreno cuenta con una superficie de 16,466.00m². Con una pendiente del 5% . El tipo de suelo es de piedra de origen volcánico "tepetate" . El uso de suelo es como equipamiento. El terreno solo cuenta con el servicio luz mientras que el agua se saca de un pozo de la hacienda.

II.III.II. Análisis Climático según las Gráficas

Analizando desde la grafica de cauda – efecto el clima que se presenta es un semifrío seco, donde hay periodos prolongados de canícula y todo el año se requiere de calentamiento no hay un día que haya sobre calentamiento , la precipitación es escasa por lo que la humedad que se presenta también es baja.

II.III.III. Estrategias de Diseño

- Predominancia de vegetación xerófita
- Envoltente compacta
- Esquema de patio interior con fuente o vegetación.
- Uso de pórticos y pérgolas para el sombreado de vanos y muros en verano.
- Para inviernos, usar vegetación caducifolia al sur.
- Protección de los vientos dominantes en invierno.
- Masa térmica en muros y cubiertas
- Buscar máximo volumen interior
- Alturas de entresijos no más de 2.5m
- Mínimo de vanos para iluminación al exterior y preferir aberturas hacia el patio central.

Conclusiones de los Análisis



II.III.IV. Análisis del Terreno

Los Arcos de Padre Tembleque se encuentran en un punto estratégico por lo consiguiente la Hacienda de San Pablo también. Posee una importante convergencia de vías rápidas, la primera es la autopista México - Tulancingo o también conocida como México - Tuxpan la cual se encuentra a 5 Km, otra ruta es la autopista Pachuca – Cd. Sahagún a tan solo 1 Km y la más reciente es la autopista Querétaro – Puebla o también llamada Arco Norte.

Además que aquí tenemos agua en pozo y una pendiente de 5% lo que no implica un gran esfuerzo ir de los arcos a la hacienda.





HOTEL ECOLÓGICO CEMPOALLI

III. Análisis Arquitectónico

III.I. Programa Arquitectónico

III.II. Estudio del Viento

III.III. Estudio Físico de Asoleamiento

III.IV. Estudio Virtual de Asoleamiento

III.V. Análisis Lumínico

III.VI. Análisis de Vegetación Endémica

III.VI. Arquitectónico Fachadas

III.VII. Arquitectónico Cortes

III.VIII. Recuperación de Agua

III.IX. Balance Térmico

III.X. Cálculo de Ventilación

III.XI. Estudio Acústico

III.XII. Ecotecnias

III.XIII. Conclusiones



III.I. Programa Arquitectónico

Hotel Ecológico Cempoalli Programa Necesidades			
Conjunto			
circulaciones			
Hotel			
Estacionamiento			
Acceso			
Lobby			
Administracion y recepcion			
Sanitarios			
Restaurante			
Cafeteria Terraza			
Bar			
Habitaciones			
Habitaciones dobles			
Habitaciones sencillas			
Áreas exteriores recreativas			
Galerías de alfarería y esculturas			
Taller de alfarería			
Taller de labrado en piedra			
Casitas labradas en piedra o de adobe			
Laberinto cactáceo			
Juegos para niños			
Cocinas solares			
Area de Camping			
Fronton			
Canchas de basquet ball			
Temazcales			
Vestidores, sanitarios y regaderas			
Áreas servicios			
Bodega perecederos			
Mantenimiento y bodega general			
Lavandería			
Bodega			
Cuarto de maquinas			
Area para composta			
Separación de desperdicios			
Cisternas			
Cisterna calentamiento radiante			
Salon de usos multiples			
Lobby			
Salon de usos multiples			
sanitarios			

Hotel Ecológico Cempoalli Programa Arquitectonico			
Zona	Nº	Área	Total
Estacionamiento			
cajones	120	15.00	1,800.00
circulaciones			481.89
Acceso			
Lobby	1	250.00	250.00
Administración/recepción			
Oficina general	1	11.00	11.00
Sanitarios	1	2.42	2.42
bodega	1	1.50	1.50
Restaurante			
comensales	1	224.28	224.28
Baños	1	47.38	47.38
Cocina	1	85.00	85.00
Cafeteria Terraza			
Cafeteria Terraza	1	104.18	104.18
Bar			
Bar	1	153.00	153.00
Baños	1	47.67	47.67
Habitaciones			
Habitaciones dobles	21	50.00	1,050.00
Habitaciones sencillas	2	50.00	100.00
Áreas exteriores recreativas			
Galerías de alfarería y esculturas	1	67.00	67.00
Taller de alfarería	1	67.00	67.00
Taller de labrado en piedra	1	67.00	67.00
Casitas labradas en piedra o de adobe	1	1,473.00	1,473.00
Laberinto cactáceo	1	2,157.50	2,157.50
Juegos para niños	1	506.50	506.50
Cocinas solares	1	545.00	545.00
Area de Camping	1	2,785.50	2,785.50
Fronton	1	125.50	125.50
Canchas de basquet ball	1	441.50	441.50
Temazcales	1	240.00	240.00
Vestidores, sanitarios y regaderas	1	80.00	80.00
Áreas servicios			
Bodega perecederos	1	112.00	112.00
Mantenimiento y bodega general	1	60.00	60.00
Lavandería	1	60.00	60.00
Bodega	1	41.00	41.00
Cuarto de maquinas	1	68.00	68.00
Area para composta	1	143.00	143.00
Separación de desperdicios	1	68.00	68.00
Cisternas	1	295.50	295.50
Cisterna calentamiento radiante	1	160.00	160.00
Salon de usos multiples			
Lobby	1	94.00	94.00
Salon de usos multiples	1	350.00	350.00
sanitarios	2	34.00	68.00
Circulaciones			
circulaciones		12,817.57	12,817.57
Totales	178	11,082.43	14,433.32

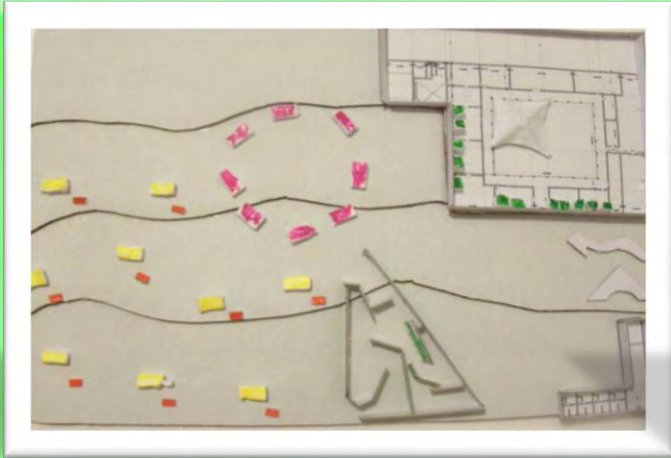


III.I. Programa Arquitectónico

Hotel Ecológico Cempoalli				
Usos Horarios				
Zona			Horario	
Estacionamiento				
cajones			11:00am	11:00am
circulaciones			7:00am	3:00am
Acceso				
Lobby			11:00am	11:00am
Administración/recepción				
Oficina general			6:00am	6:00am
Sanitarios			6:00am	6:00am
bodega			6:00am	10:00pm
Restaurante				
comensales			6:00am	11:00pm
Baños			6:00am	11:00pm
Cocina			6:00am	11:00pm
Cafetería Terraza				
Cafetería Terraza			6:00am	12:00pm
Bar				
Bar			6:00pm	3:00am
Baños			6:00pm	3:00am
Habitaciones				
Habitaciones dobles			11:00am	11:00am
Habitaciones sencillas			11:00am	11:00am
Áreas exteriores recreativas				
Galerías de alfarería y esculturas			10:00am	5:00pm
Taller de alfarería			10:00am	5:00pm
Taller de labrado en piedra			10:00am	5:00pm
Casitas labradas en piedra o de adobe			08:00am	6:00pm
Laberinto cactáceo			08:00am	6:00pm
Juegos para niños			07:00am	10:00pm
Cocinas solares			08:00am	6:00pm
Area de Camping			11:00am	11:00am
Fronton			07:00am	09:00pm
Canchas de basquet ball			07:00am	09:00pm
Temazcales			07:00am	10:00pm
Vestidores, sanitarios y regaderas			11:00am	11:00am
Áreas servicios				
Bodega perecederos			6:00am	11:00pm
Mantenimiento y bodega general			5:00am	12:00pm
Lavandería			6:00am	06:00pm
Bodega			6:00am	06:00pm
Cuarto de maquinas			5:00am	12:00pm
Area para composta			5:00am	03:00pm
Separación de desperdicios			5:00am	03:00pm
Cisternas			11:00am	11:00am
Cisterna calentamiento radiante			11:00am	11:00am
Salón de usos multiples				
Lobby			07:00am	01:00am
Salon de usos multiples			07:00am	01:00am
sanitarios			07:00am	01:00am
Circulaciones				
circulaciones			11:00am	11:00am

Propuestas de distribución de áreas.
Propuestas de asignación de áreas.

III.I.I. Propuestas



Propuesta 1



Propuesta 2

Propuesta Final



Propuesta 3



Propuesta 4



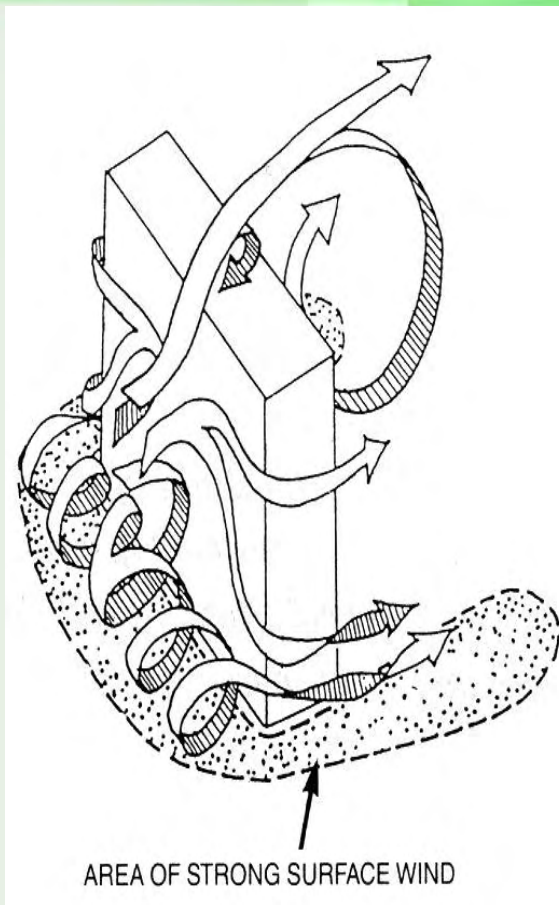
III.I. Programa Arquitectónico

III.I.I. Propuestas

Hotel Ecológico Cempoalli Usos Horarios																								
Habitación Doble	Horario de ocupación																							
	6am	7am	8am	9am	10am	11am	12am	13pm	14pm	15pm	16pm	17pm	18pm	19pm	20pm	21pm	22pm	23pm	24pm	1am	2am	3am	4am	5am
Usuario 1																								
Usuario 2																								
Usuario 3																								
Usuario 4																								
Recepción																								
Restaurant																								
Cafeteria terraza																								
Bar																								
Areas exteriores recreativas																								
Galerías de alfarería y esculturas																								
Taller de alfarería																								
Taller de labrado en piedra																								
Casitas labradas en piedra o de adobe																								
Laberinto cactáceo																								
Juegos para niños																								
Cocinas solares																								
Area de Camping																								
Fronton																								
Canchas de basquet ball																								
Temazcales																								
Vestidores, sanitarios y regaderas																								
Areas servicios																								
Bodega perecederos																								
Mantenimiento y bodega general																								
Lavandería																								
Bodega																								
Cuarto de maquinas																								
Area para composta																								
Separación de desperdicios																								
Cisternas																								
Cisterna calentamiento radiante																								
Salón de usos multiples																								
Lobby																								
Salon de usos multiples																								
sanitarios																								

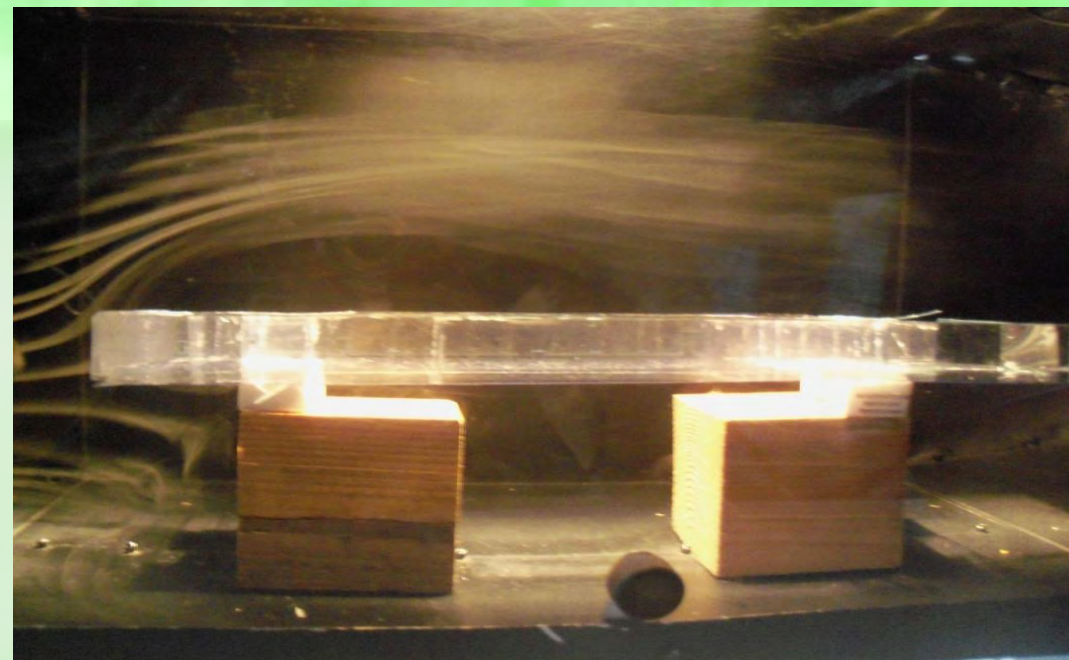
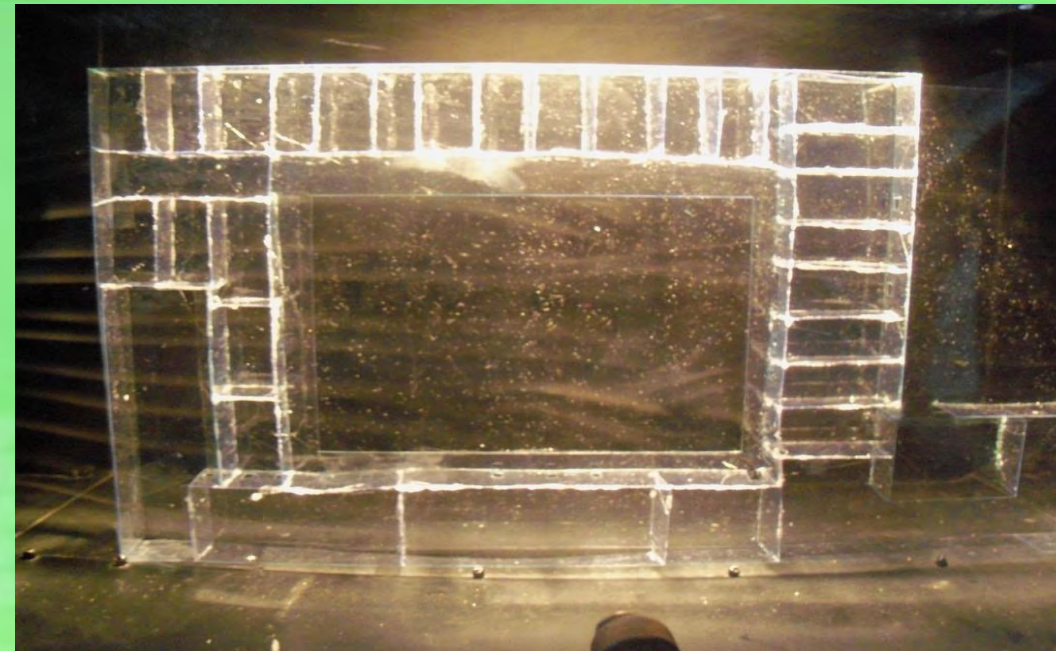


III.II. Estudio de Viento



III.II.II. Incidencia del Viento

Comportamiento del los vientos dominantes procedentes del este sobre la fachada este. la longitud de la sombra de viento de techo plano.



III.II.I. Análisis del Viento

Los vientos se presentan a partir de las 5:00 pm durante todo el año. Así, en la maqueta realizara para el estudio de su comportamiento se puede visualizar que la hacienda es favorecida por su orientación, donde la fachada Este impide el paso del viento, además se tiene como característica que esta fachada no posee ventanas. Por otra parte, en las otras fachadas, el viento incide de forma tamizada y sin turbulencia

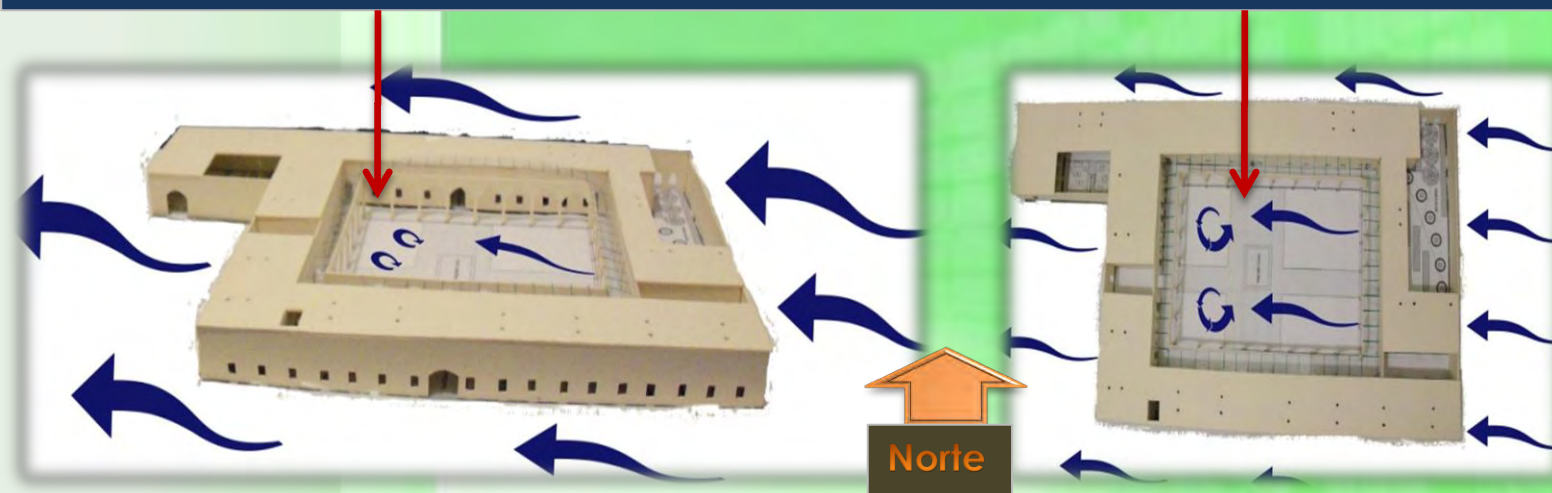
Se observó que al incidir el viento por el patio central se propicia una pequeña turbulencia por la sombra de viento la cual va en relación al largo, ancho y altura de la hacienda. Esto se sustenta con la tabla de la longitud de la sombra de viento de techo plano.

Longitud de la sombra de viento en función de la altura, largo, ancho del edificio											
TECHUMBRE PLANA											
Ancho (W)	Alto (H)	Inclinación del techo	Largo del edificio (L)								Dirección del viento →
			2A	4A	8A	12A	16A	20A	24A	28A	
A	A	0°	2½	3%	5%	7%	8	8%	8%	8%	
2A	A	0°	2	3	3%	5%	6	6	7	7%	
3A	A	0°	2½	3½	4%	5½	5%	6½	5½	6%	
A	2A	0°	5%	8%	11%	15%	16%	17%	18	18½	
A	3A	0°	6%	11½	16½	18%	18%	20%	20%	21%	
Forma de edificio			Longitud de la sombra de viento x A								Sección

B. H. Evans



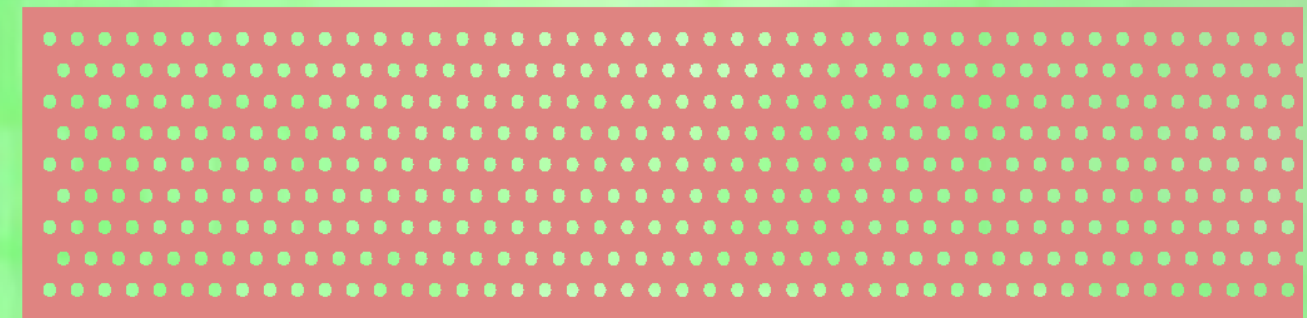
Comportamiento del viento dominante en patio central el cual propicia turbulencia



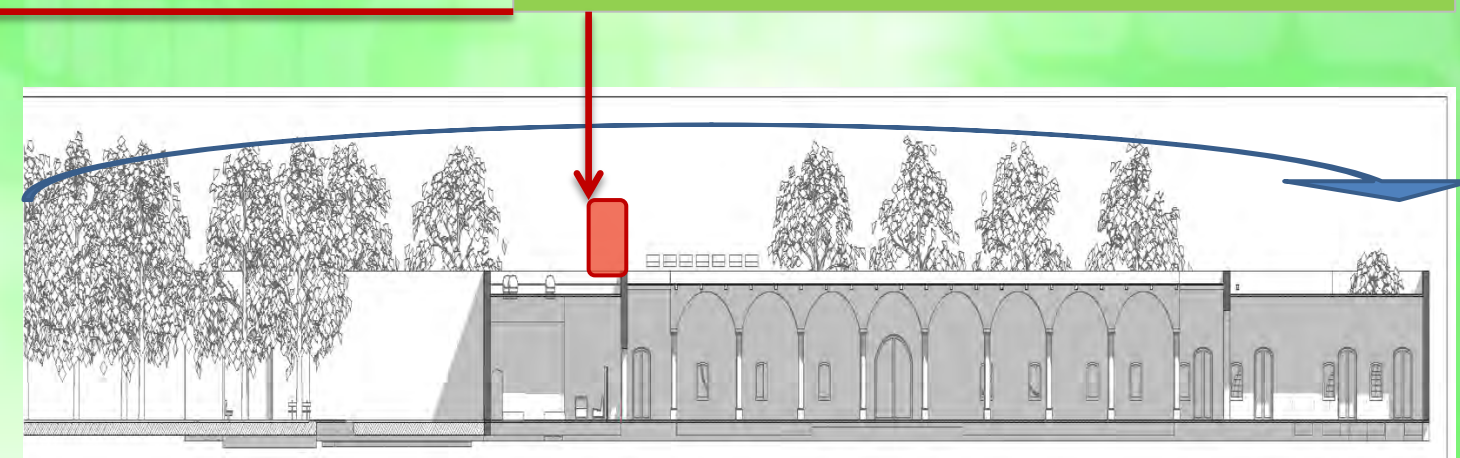
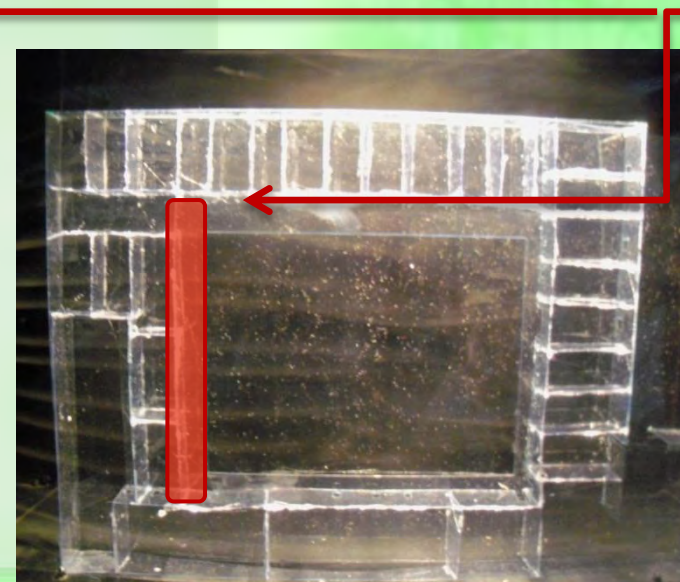
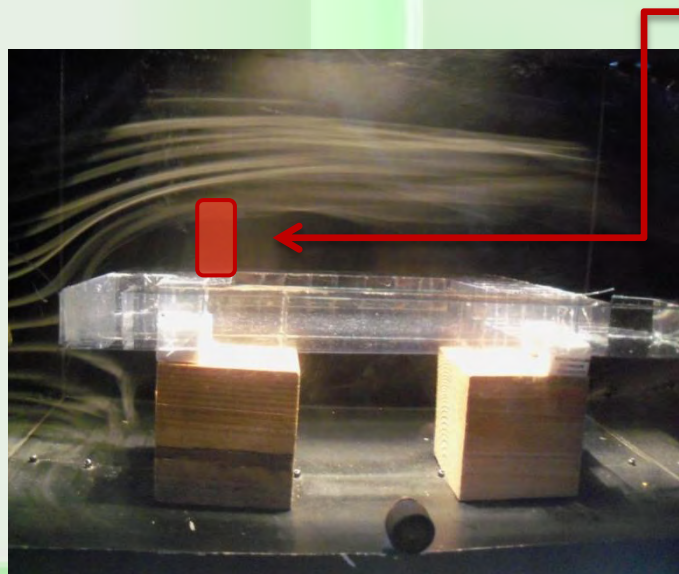
III.II.III. Análisis en Túnel Viento

Los vientos se presentan a partir de las 5:00 pm durante todo el año. Así, en la maqueta realizara para el estudio de su comportamiento se puede visualizar que la hacienda es favorecida por su orientación, donde la fachada Este impide el paso del viento, además se tiene como característica que esta fachada no posee ventanas. Por otra parte, en las otras fachadas, el viento incide de forma tamizada y sin turbulencia.

Además, se observó que al incidir el viento por el patio central, se propicia una pequeña turbulencia en el lado Oeste del patio, ante ello se propuso una celosía ubicada en la parte este del edificio, la cual permite el paso del aire y lo tamiza.



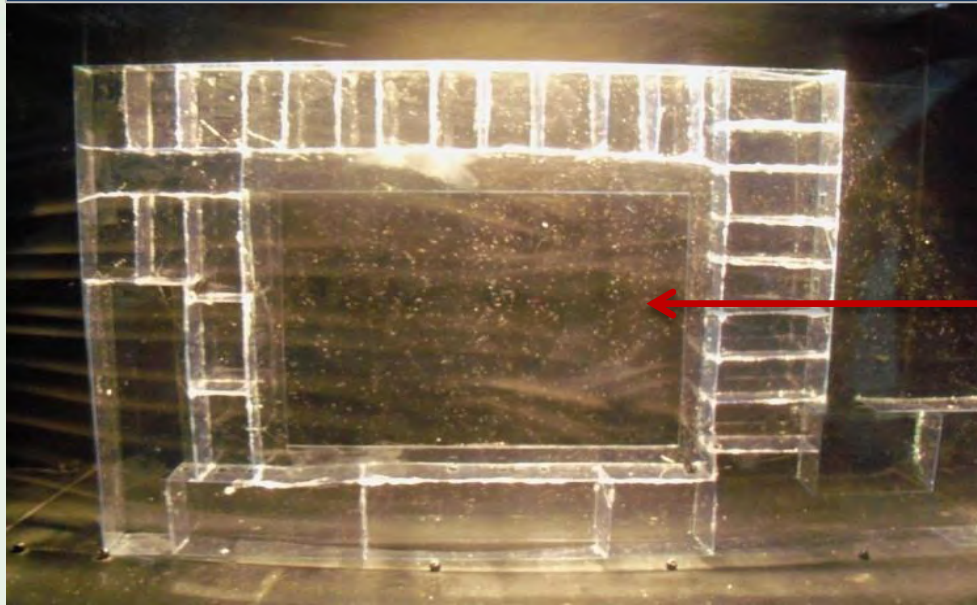
Celosía para tamizar el viento hecha de botellas recicladas



Comportamiento del viento dominante en patio central implmententandole celosía

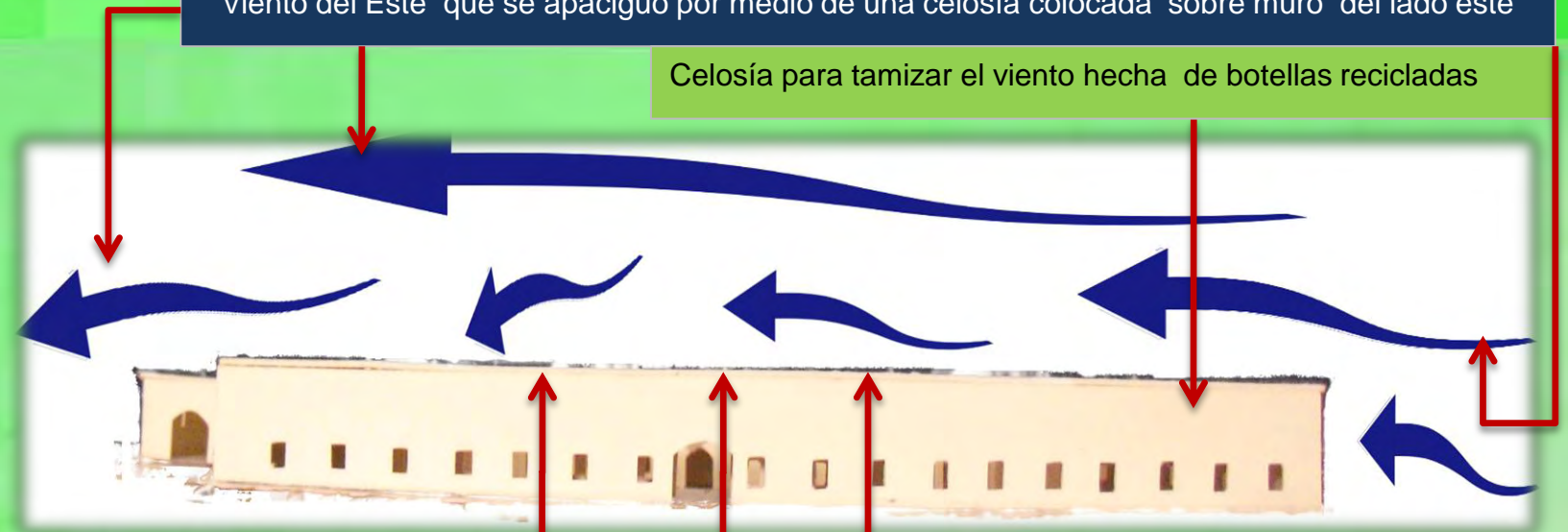


Viento incidente del Este que propicia turbulencia en el patio central del Hotel



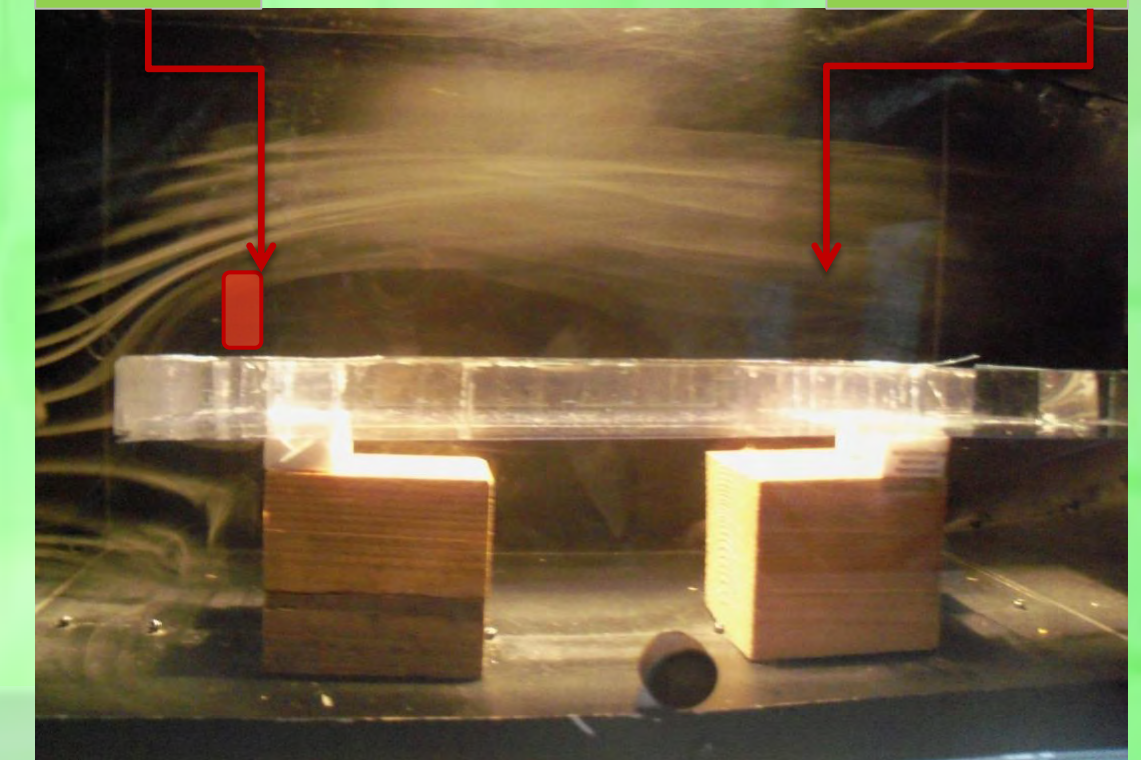
Viento del Este que se apaciguo por medio de una celosía colocada sobre muro del lado este

Celosía para tamizar el viento hecha de botellas recicladas

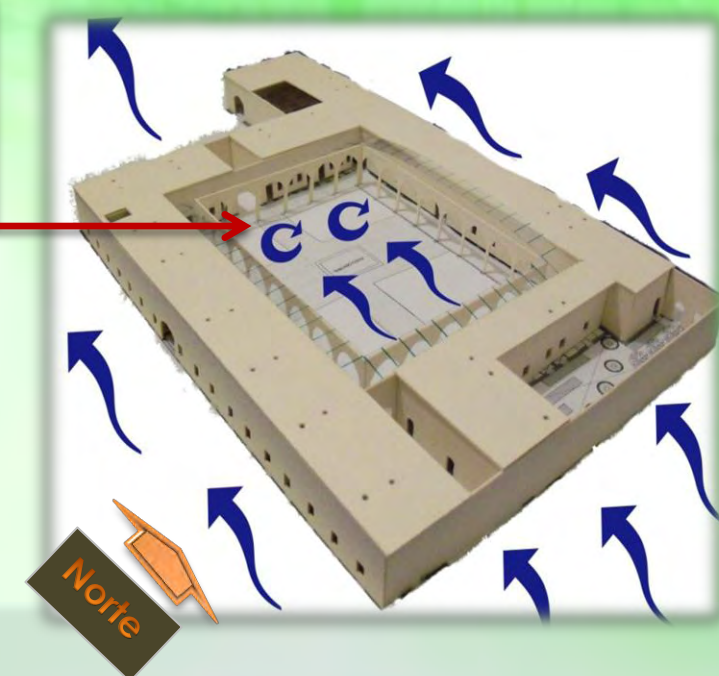
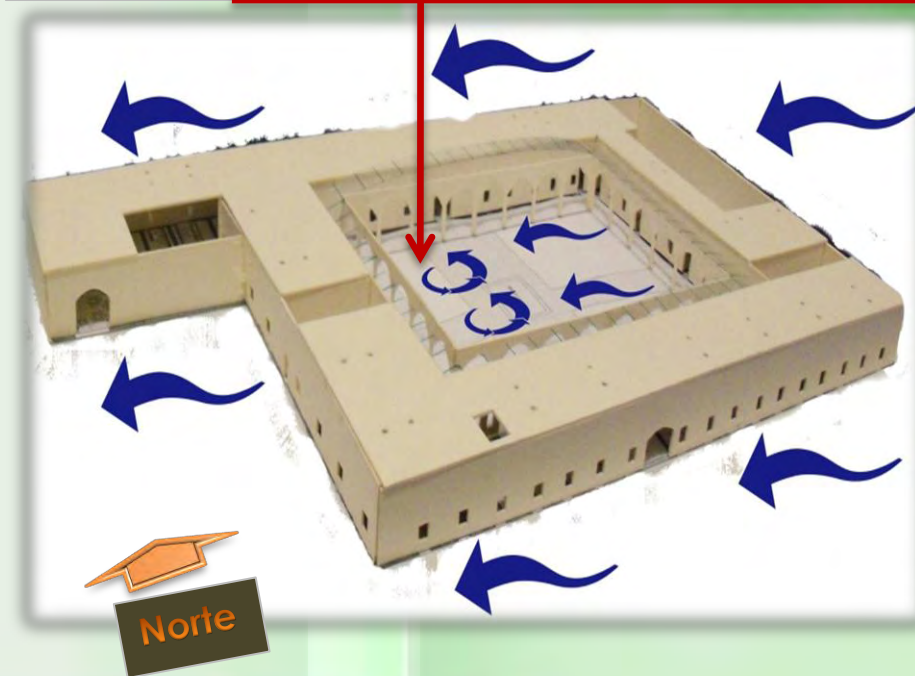


Celosía

Viento tamizado



Turbulencia provocada por los vientos del Este



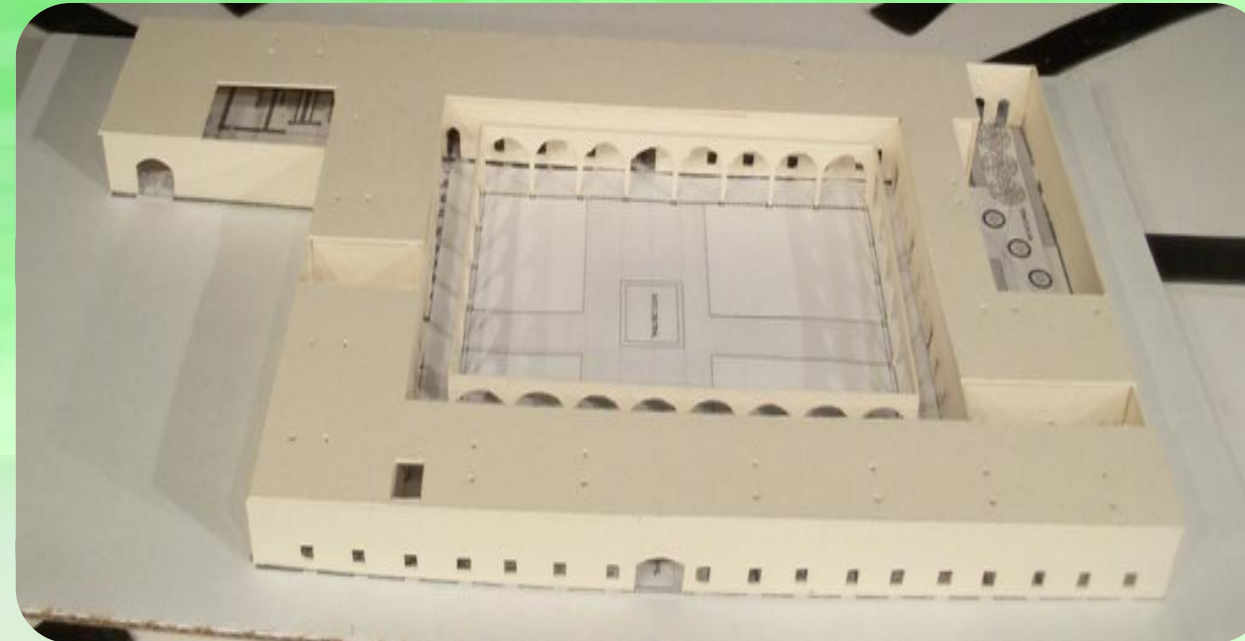
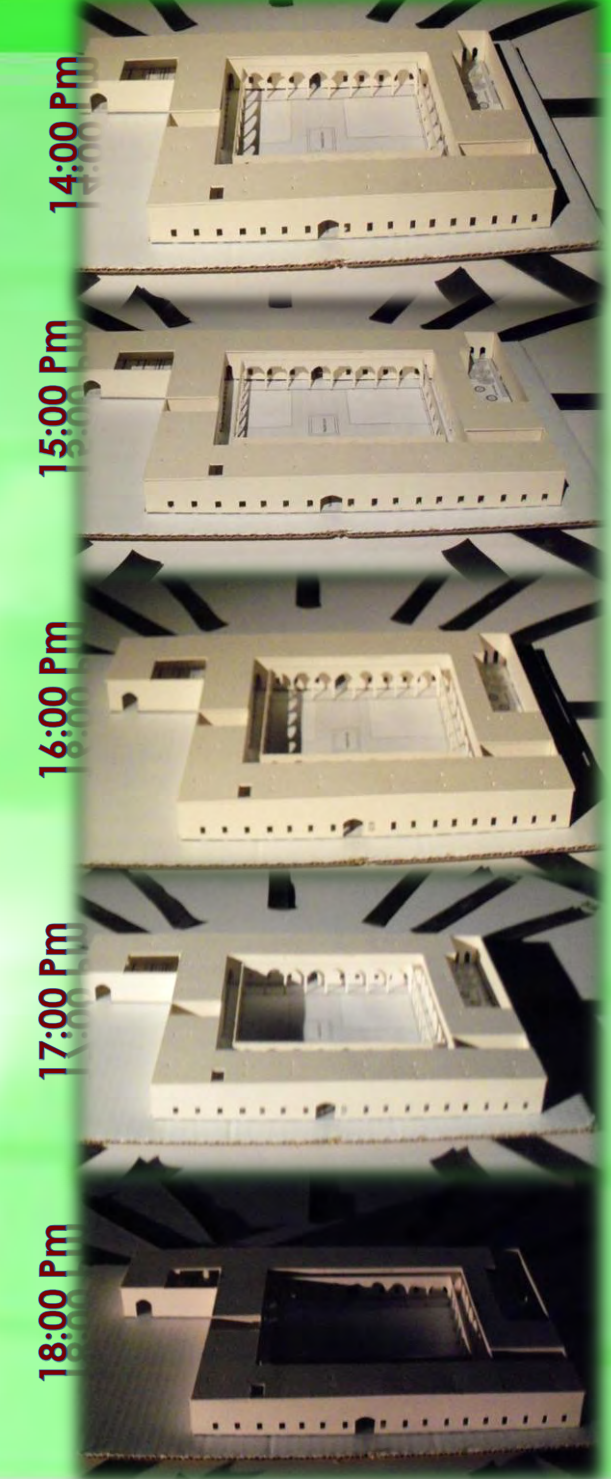
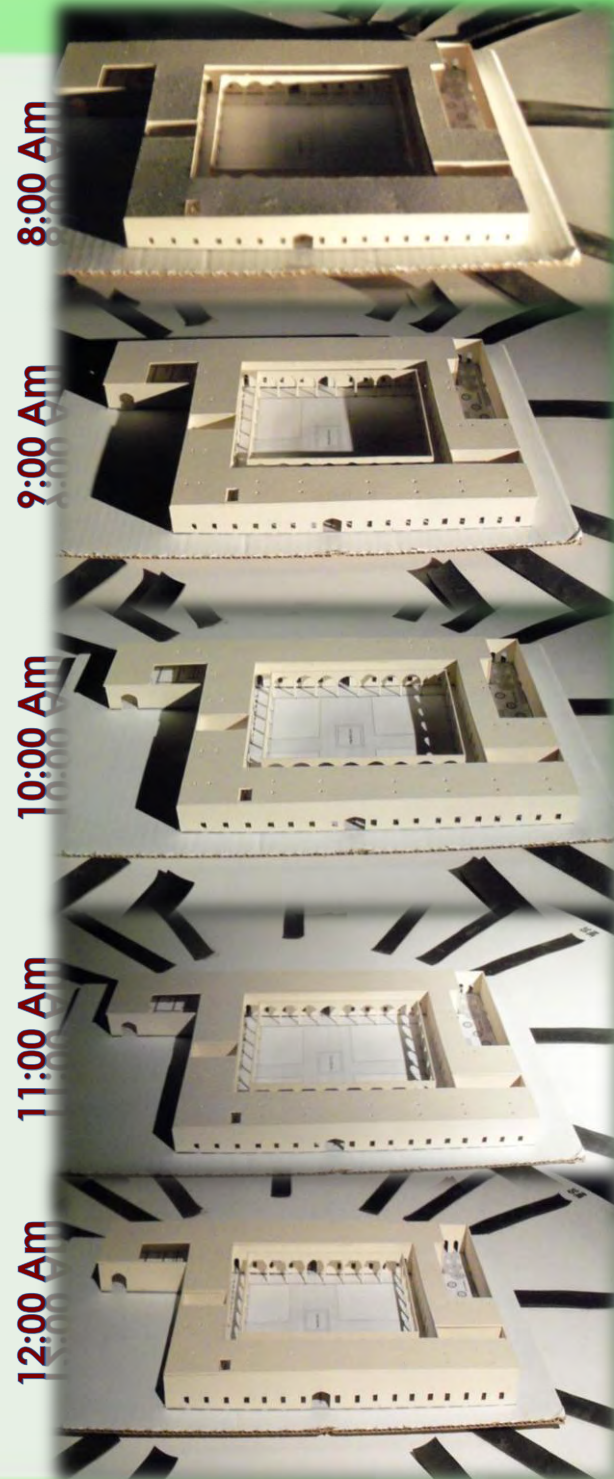


III.III. Estudio de Asoleamiento con Modelo Físico

III.III.I. Solsticios

8am a 1pm se tiene la fachada sur con incidencia solar al 100% mientras que para la fachada sur con forme pasan las horas baja.

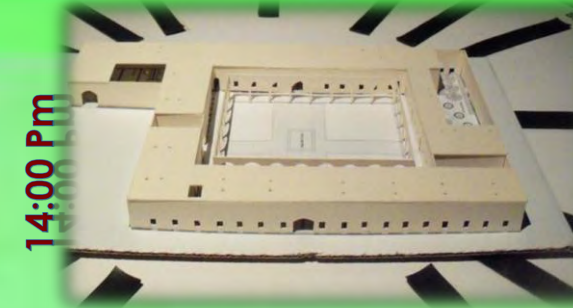
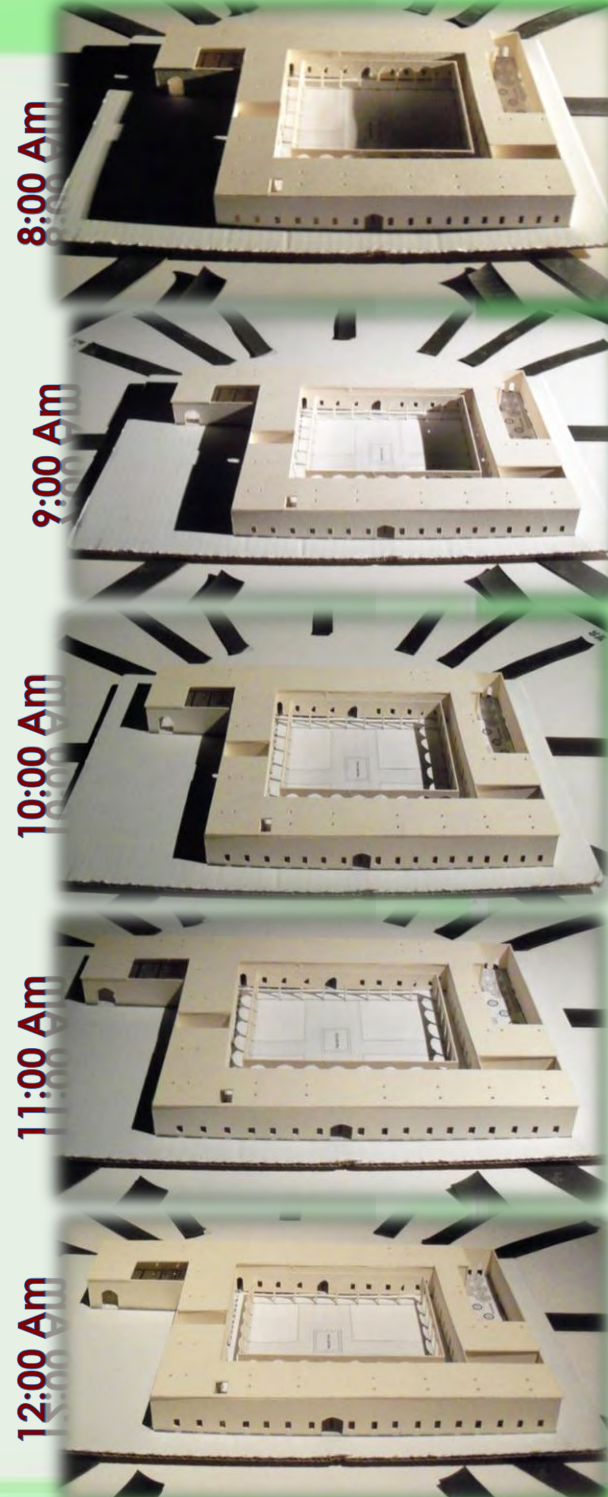
De 2:00pm a 6:00pm se tiene la fachada sur y oeste con incidencia solar que va en un 100% hasta cero al caer la tarde mientras que para la fachada este y norte no tienen incidencia.



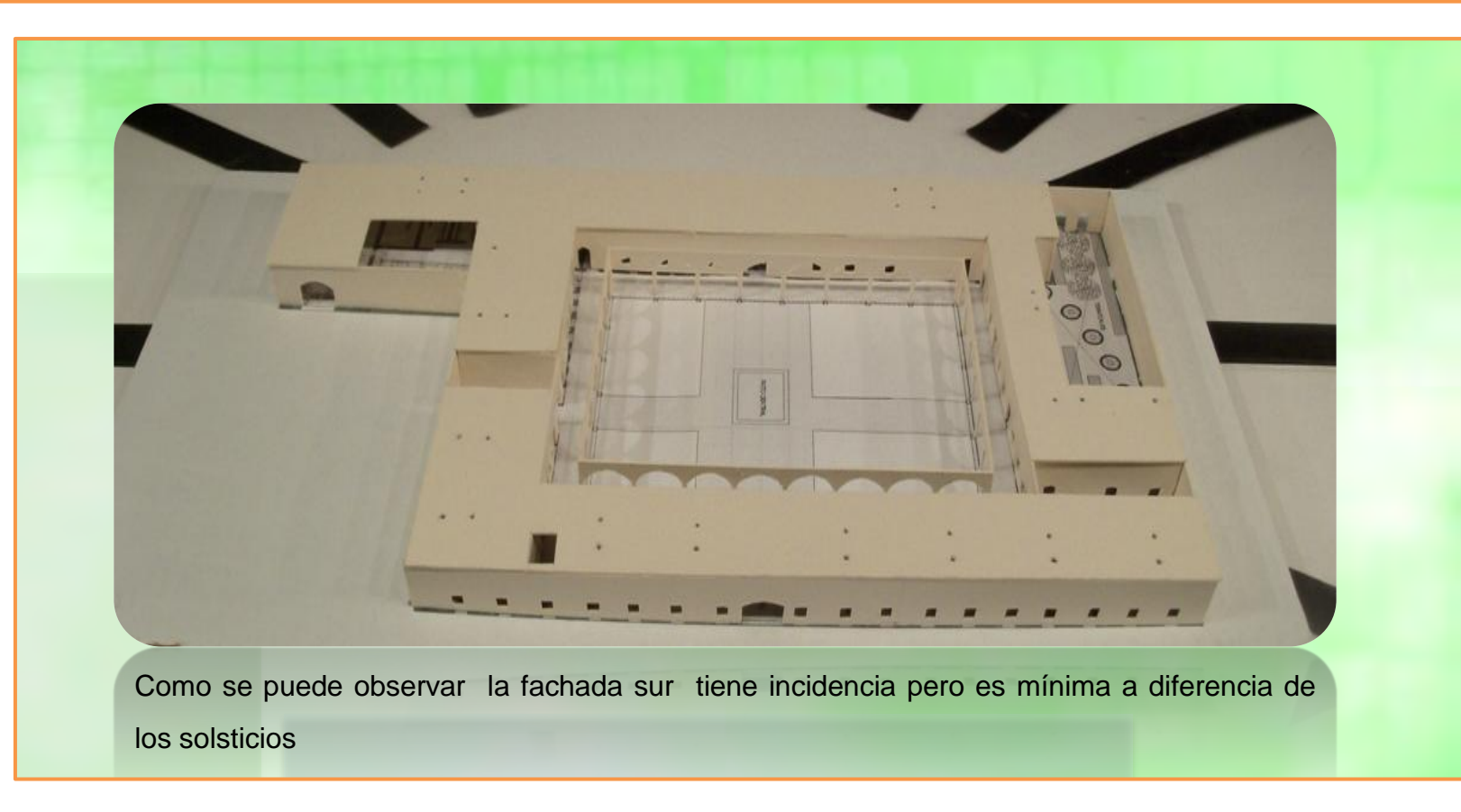
Este análisis se realizó en el laboratorio con un heliodon el simula el recorrido del sol el parámetro fue para los solsticios, aquí se visualizan las sombras que presentan durante el día con este estudio se ve cuáles son las áreas que necesitan alguna ecotecnía para compensar la falta de incidencia solar.



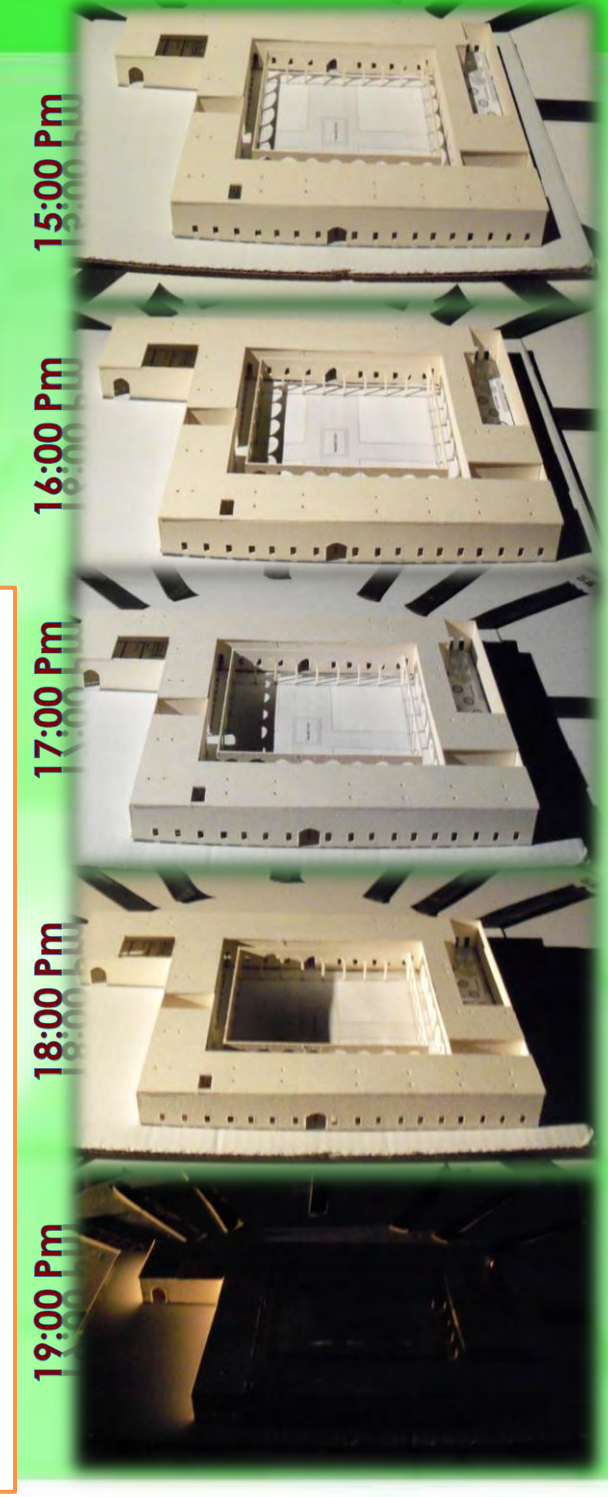
III.III.II. Equinoccios



8am la fachada sur no presenta incidencia solar pero para las 9 hasta las doce logra un bajo porcentaje, mientras la facha este se encuentra recibiendo sol desde las 8am hasta la 2:00pm. Pasada la una de la tarde la fachada sur esta poco iluminada , en cuanto la fachada oeste recibe sol a partir de la 2:00pm hasta las 7:00pm como lo observamos en la foto.



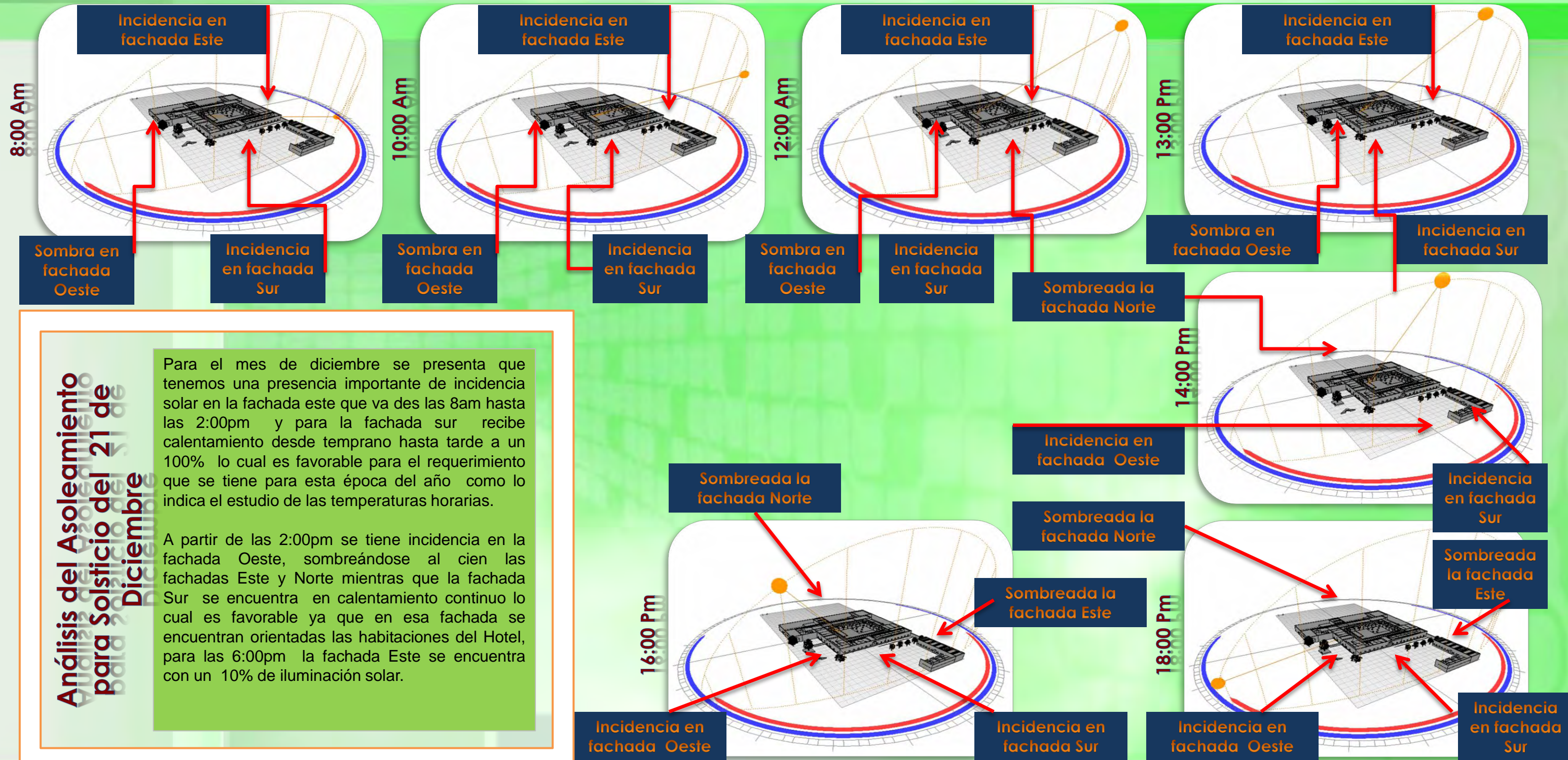
Como se puede observar la fachada sur tiene incidencia pero es mínima a diferencia de los solsticios





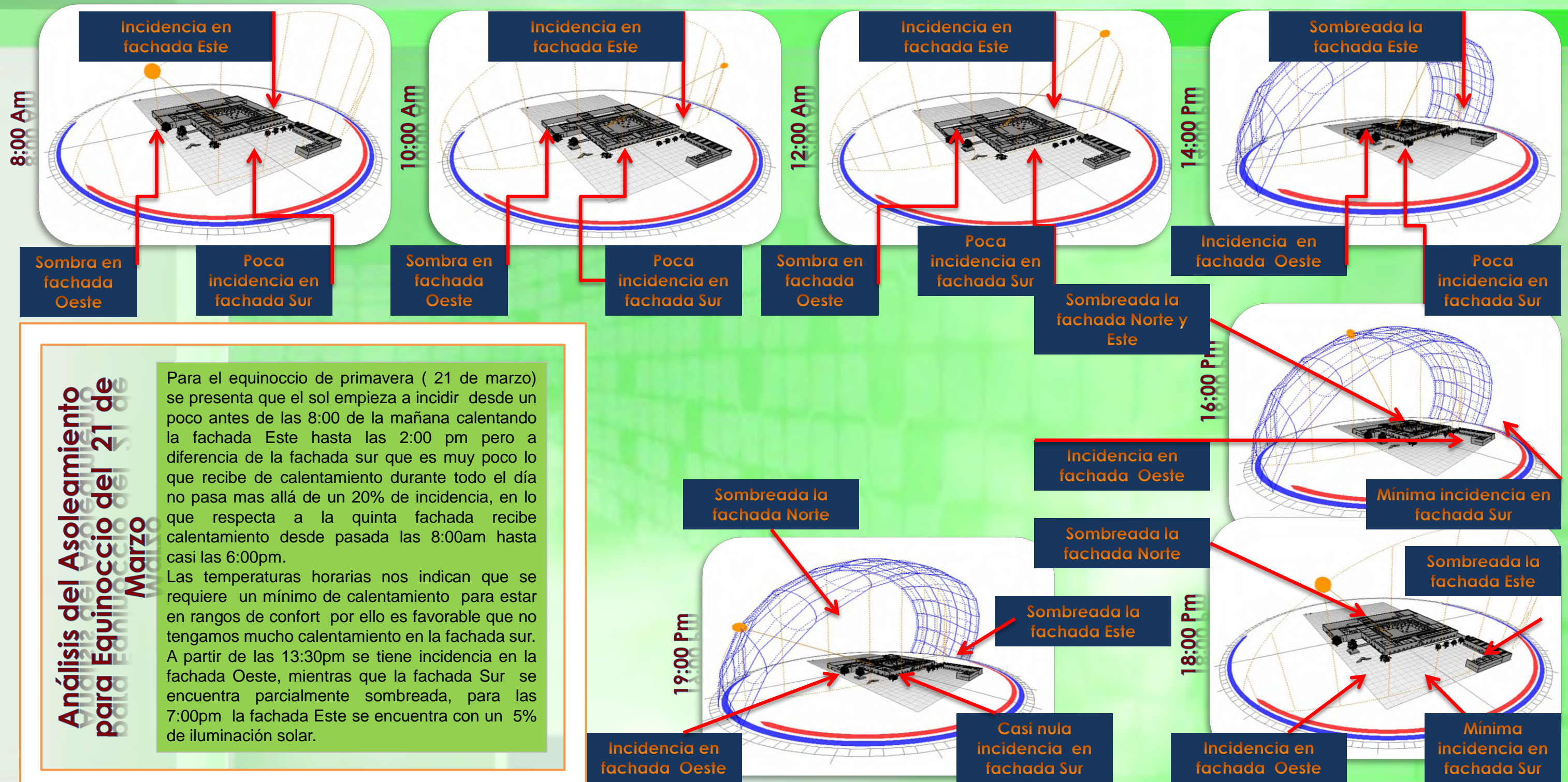
III.IV. Estudio de Asoleamiento con Modelo Virtual Ecotect:

III.IV.I. Incidencia Solar en Solsticio de Invierno 21 de Diciembre





III.IV.II. Incidencia Solar en Equinoccio de primavera 21 de Marzo





III.V. Análisis Lumínico

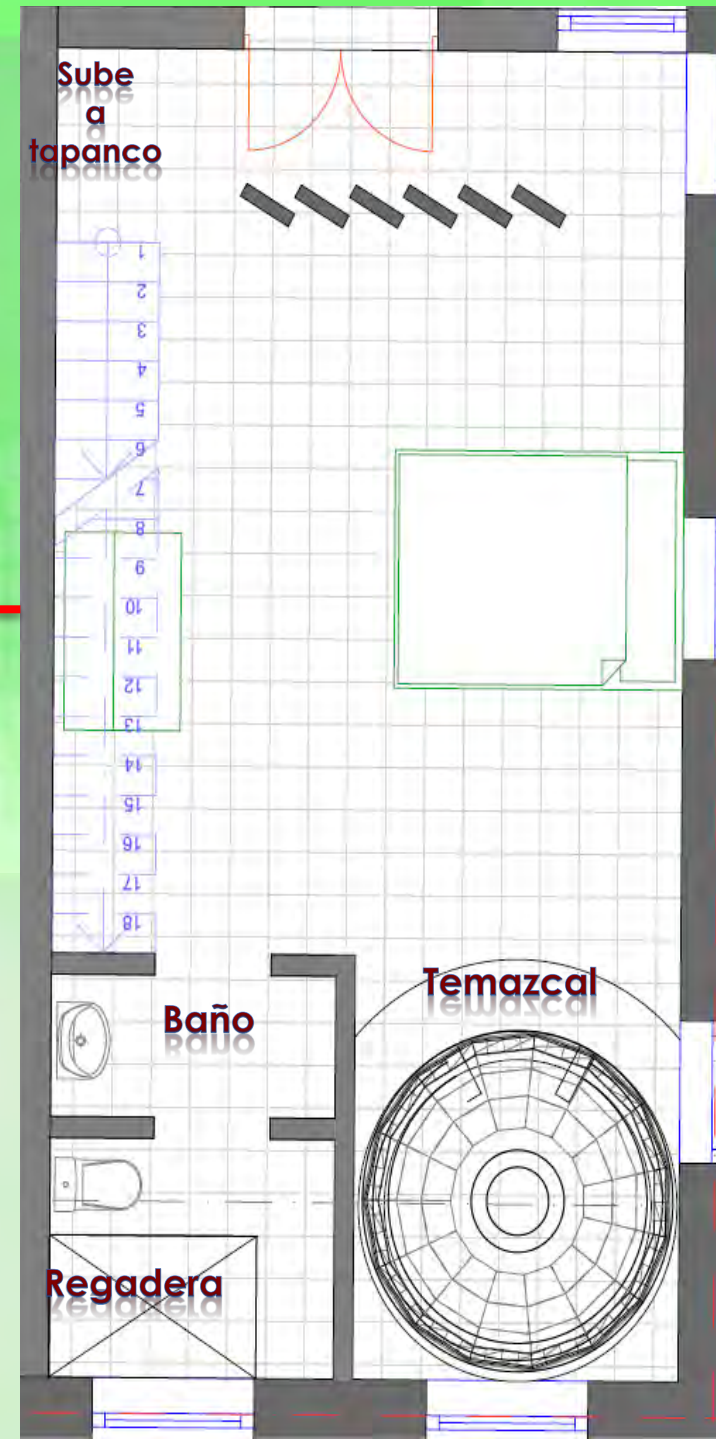
Ubicación del espacio analizado lumínicamente



Planta de conjunto

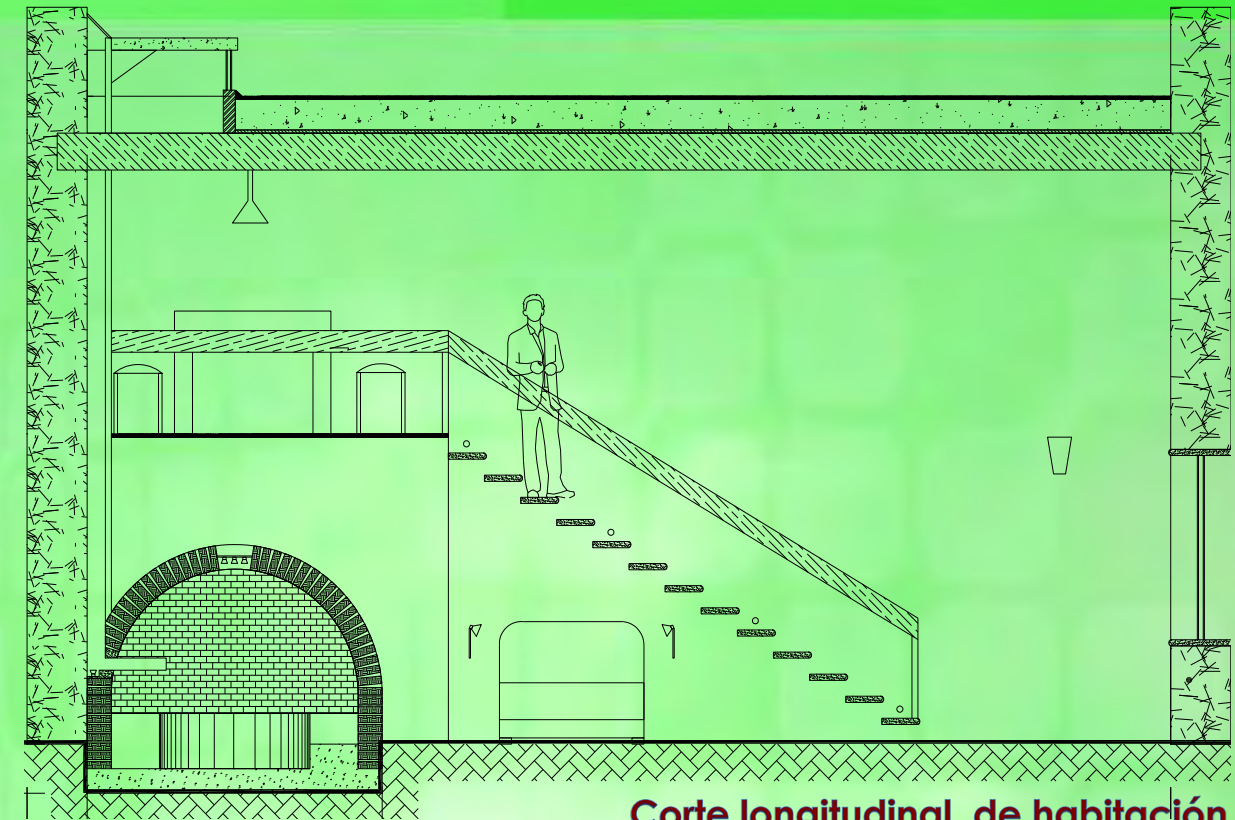
Habitación tipo de Hotel
Ecológico Cempoalli

Se decide analizar el espacio de la habitación tipo, por tener requerimientos de confort lumínico para lograr el descanso de sus habitantes, se realizaron pruebas en el laboratorio de cielo artificial, con un modelo físico, también se hizo el estudio de las curvas fotométricas que se originan por el tipo de lámparas que se proponen este se hizo con el programa de Dialux otro estudio fue el método de lumen donde nos indicara parámetros de óptimos de la altura de la luminaria, el flujo luminoso, calculo y distribución de iluminarias



Planta tipo

III.V.I. Análisis Lumínico



Corte longitudinal de habitación

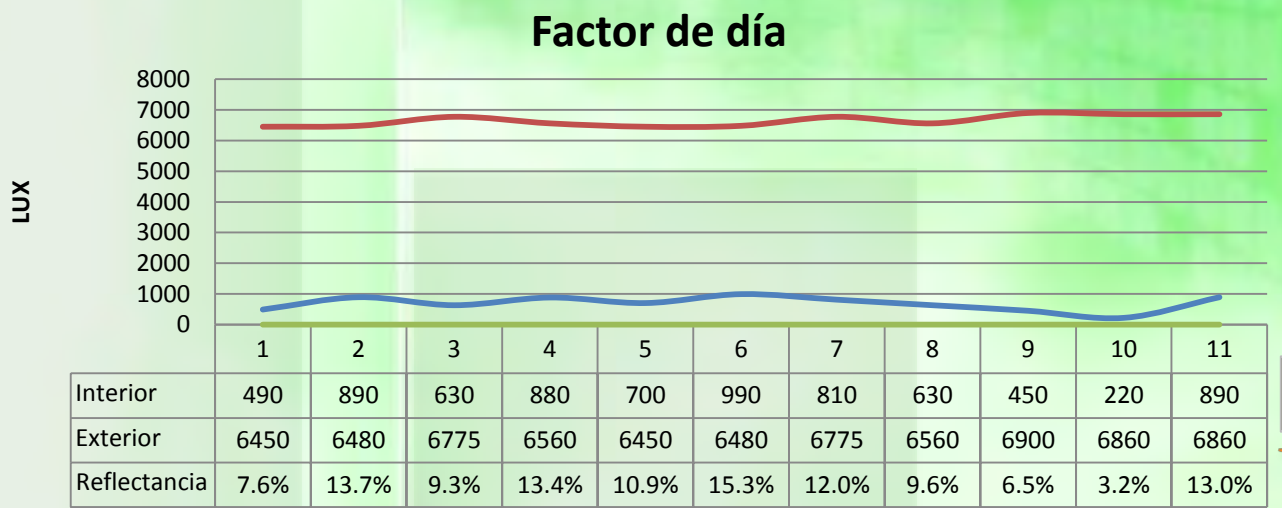


Vistas de interior



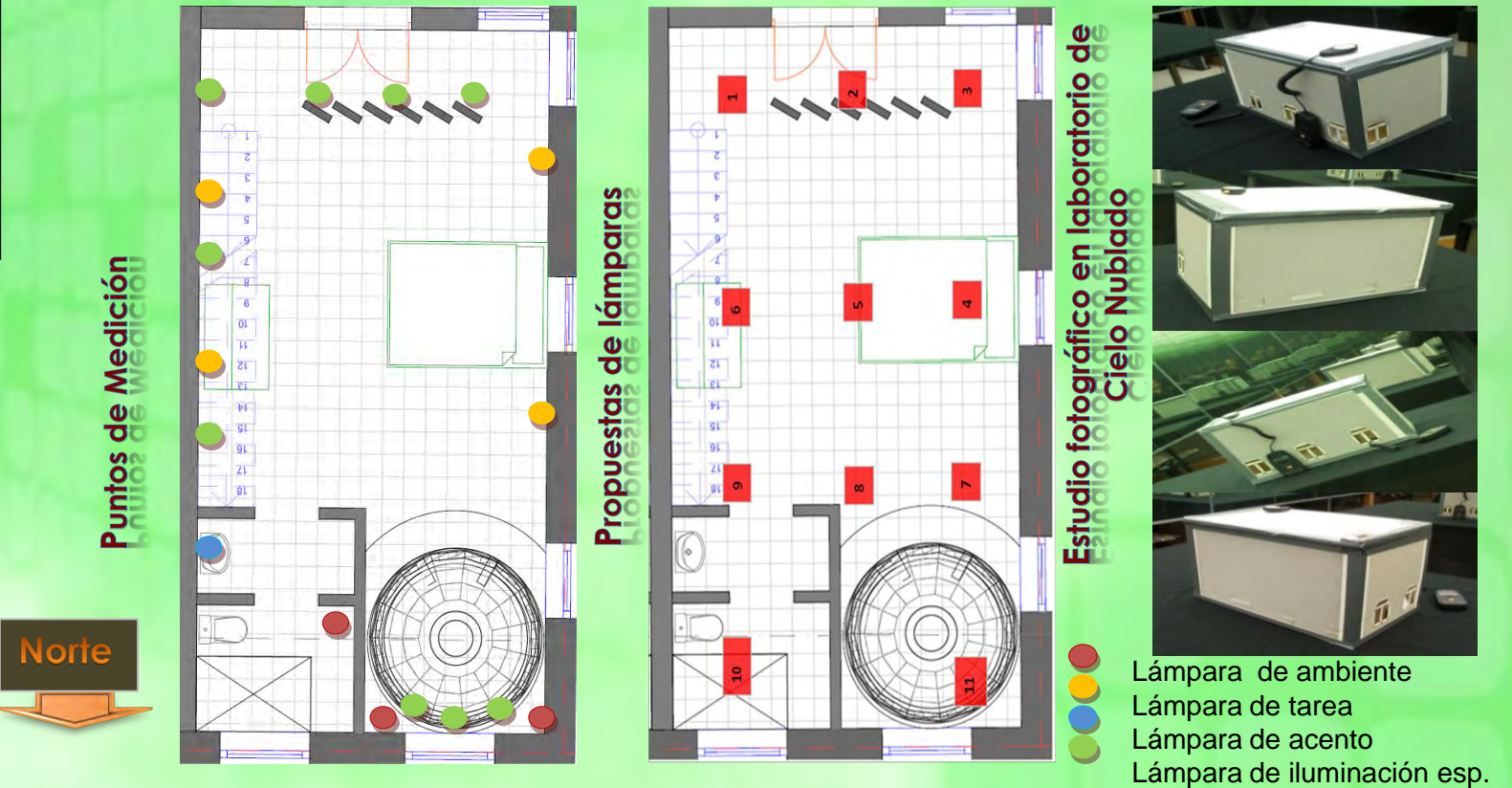
Evaluación en Cielo Artificial

ANALISIS DE ILUMINANCIA					
Punto de medición	Tipo	Interior	Exterior	Factor de día	Int/Ext
		lux	lux	%	
1	Cielo nublado	490	6450	7.6%	
2	Cielo nublado	890	6480	13.7%	
3	Cielo nublado	630	6775	9.3%	
4	Cielo nublado	880	6560	13.4%	
5	Cielo nublado	700	6450	10.9%	
6	Cielo nublado	990	6480	15.3%	
7	Cielo nublado	810	6775	12.0%	
8	Cielo nublado	630	6560	9.6%	
9	Cielo nublado	450	6900	6.5%	
10	Cielo nublado	220	6860	3.2%	
11	Cielo nublado	890	6860	13.0%	



Cielo Artificial

Este se realizo en el laboratorio de cielo artificial, con un modelo de del la habitación tipo, hecha de material opaco con las vértices completamente selladas para evitar la incidencia de luz del cielo artificial también se considero el tipo de herraje en ventanas ya que este también influye en los Lux que nos incidan en la habitación, se eligieron 11 puntos de medición en retícula arrojándonos parámetros que en todo el día no se requiere tener la luz encendida lo cual es una aportación favorable para que la luz que generen los paneles fotovoltaicos no se consuma durante el día.



IESNA		Acabados propuestos		
Illuminating Engineering Society of North America		Piso	Muro	Plafón
Habitación tipo	300 Lux	Tablón de madera	Pintura color Champagne	Pintura color Azucar Glass
Baño	150 Lux	Piso de ceramica antiderrapante	Azulejo color Champagne	Azulejo color Champagne
Circulaciones	300 Lux	Tablón de madera clara	Tablón de madera clara	Tablón de madera clara
Temazcal	100 Lux	Piso de ceramica antiderrapante	Tabique rojo recocido	Tabique rojo recocido



III.V.II. Cálculo de Flujo Luminoso

Cálculo de curvas fotométricas en Dialux

Hotel Cempoalli
Proyecto elaborado por Laura Lozada Castillo
Teléfono: 55 55 55 55
Fax: 55 55 55 55
e-Mail: laura@lsc.com.mx

Philips MWG620 1xCDM-TD70W A DG / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Clasificación luminarias según CIE: 0
Código CIE Flux: 00 00 00 00 62

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Hotel Cempoalli
Proyecto elaborado por Laura Lozada Castillo
Teléfono: 55 55 55 55
Fax: 55 55 55 55
e-Mail: laura@lsc.com.mx

Philips FWG263 1xPL-Q/4P28W HFP / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 47 79 95 93 35

Hotel Cempoalli
Proyecto elaborado por Laura Lozada Castillo
Teléfono: 55 55 55 55
Fax: 55 55 55 55
e-Mail: laura@lsc.com.mx

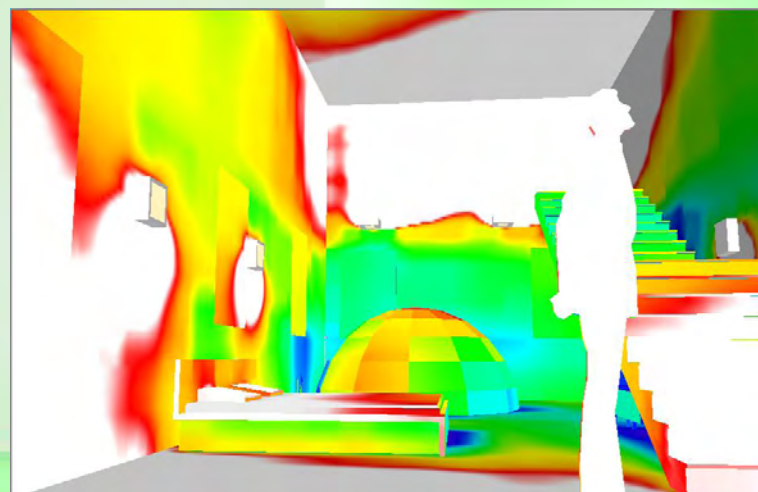
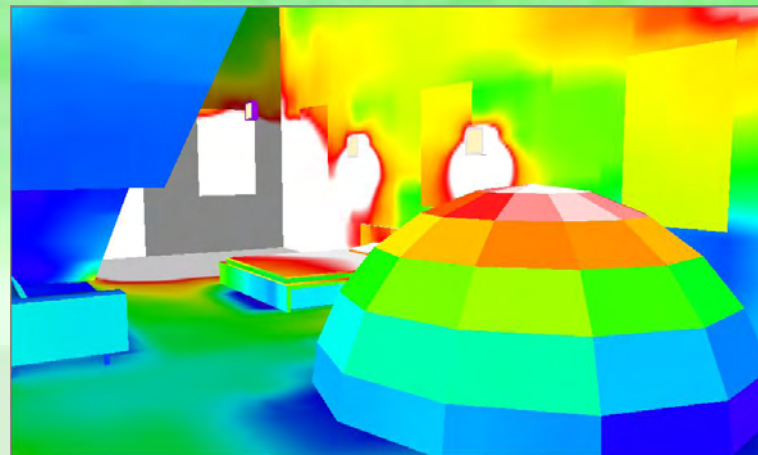
Philips MBS201 1xCDM-T150W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

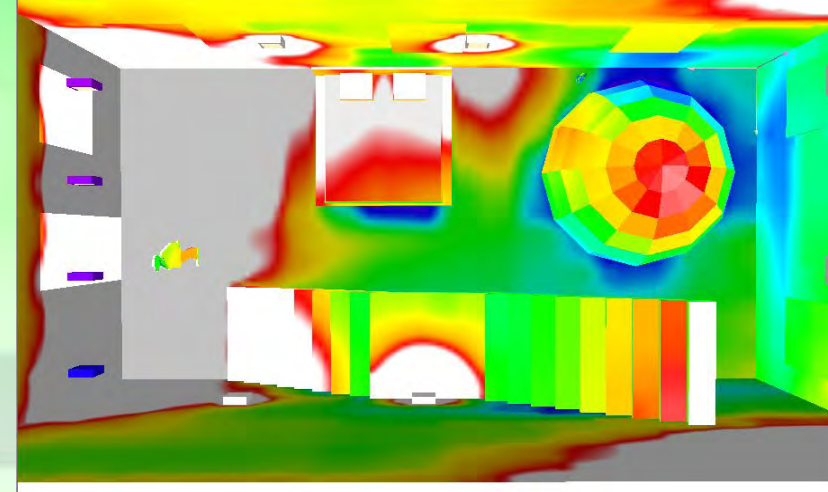
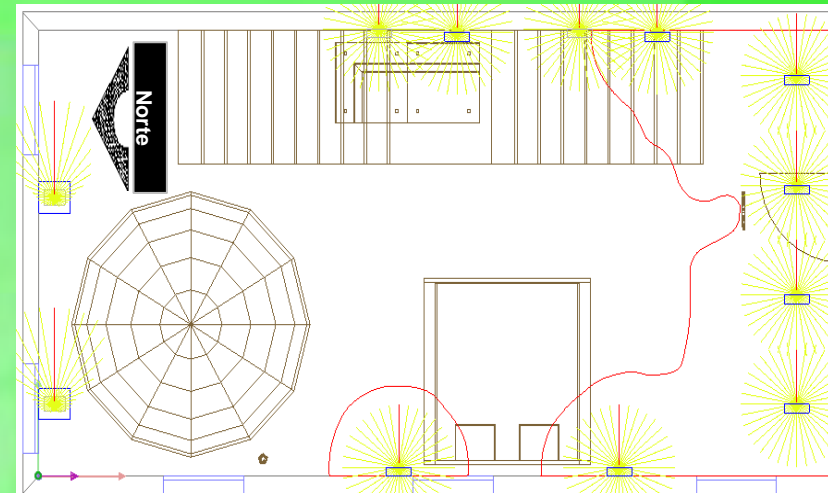
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 87 99 100 100 68

Hotel Cempoalli
Proyecto elaborado por Laura Lozada Castillo
Teléfono: 55 55 55 55
Fax: 55 55 55 55
e-Mail: laura@lsc.com.mx

Cromática Iluminación en alzado de habitación tipo



Cromática Iluminación en planta de habitación tipo



Hotel Cempoalli
Proyecto elaborado por Laura Lozada Castillo
Teléfono: 55 55 55 55
Fax: 55 55 55 55
e-Mail: laura@lsc.com.mx

Hotel Cempoalli / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 29400 lm
Potencia total: 396.4 W
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]	Grado de reflexión [%]	Densidad luminica media [cd/m²]
	directo	indirecto	
Piano útil	37	46	83
Suelo	20	32	52
Techo	38	53	91
Pared 1	15	51	66
Pared 2	25	52	77
Pared 3	26	47	73
Pared 4	90	60	150

Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_{max} : 0.173 (1:6)
 E_{min} / E_{max} : 0.052 (1:19)

Valor de eficiencia energética: 7.93 W/m² = 9.55 W/m²/100 lx (Base: 50.00 m²)

Hotel Cempoalli
Proyecto elaborado por Laura Lozada Castillo
Teléfono: 55 55 55 55
Fax: 55 55 55 55
e-Mail: laura@lsc.com.mx

Hotel Cempoalli / Lista de luminarias

8 Pieza Philips FWG263 1xPL-Q/4P28W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 2050 lm
Potencia de las luminarias: 28.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 47 79 95 93 35
Armamento: 1 x PL-Q/4P28W/840 (Factor de corrección 1.000).

2 Pieza Philips MWG620 1xCDM-TD70W A DG
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 6500 lm
Potencia de las luminarias: 86.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 0
Código CIE Flux: 00 00 00 00 62
Armamento: 1 x CDM-TD70W/830 (Factor de corrección 1.000).

Hotel Cempoalli
Proyecto elaborado por Laura Lozada Castillo
Teléfono: 55 55 55 55
Fax: 55 55 55 55
e-Mail: laura@lsc.com.mx

Hotel Cempoalli / Resumen

Altura del local: 5.100 m

Superficie	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{max}
Piano útil	71	52	3.44	162	0.067
Suelo	70	91	42	395	0.485
Techo	70	84	16	7375	/

Piano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

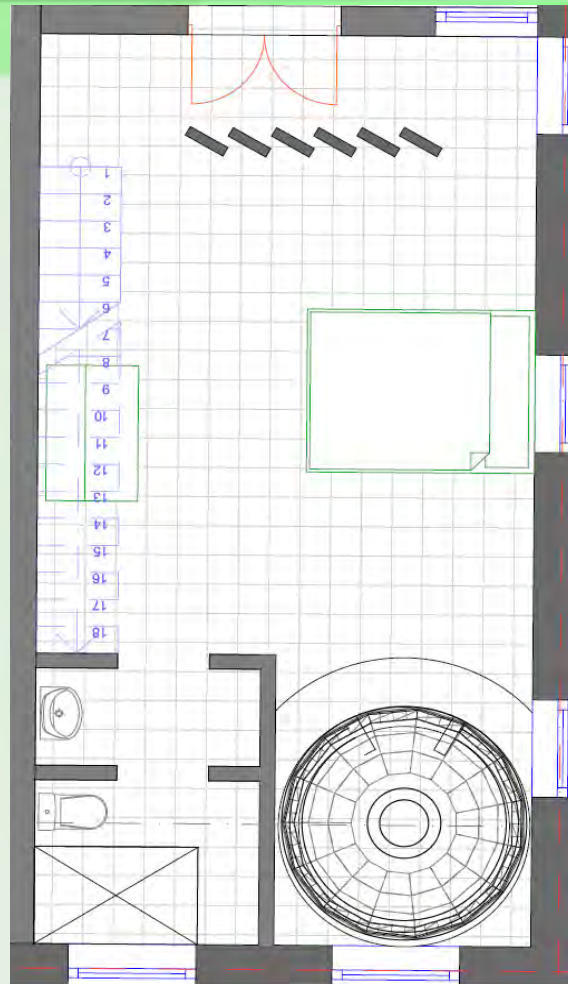
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	8	Philips FWG263 1xPL-Q/4P28W HFP (1.000)	2050	28.0
2	2	Philips MWG620 1xCDM-TD70W A DG (1.000)	6500	86.2
			Total: 29400	396.4

Valor de eficiencia energética: 7.93 W/m² = 9.55 W/m²/100 lx (Base: 50.00 m²)

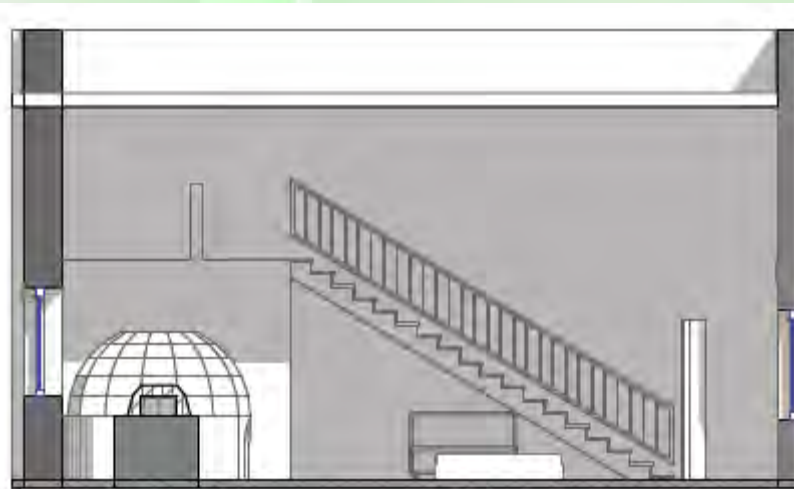


Cálculo de Método de Lumen

Planta tipo de habitación



Corte Longitudinal



Datos generales		
h1=	5.1	m
a=	6.15	m
b=	10.07	m
m2=	61.93	m2
Plano de Trabajo	0.85	m
Em=	500	
lámpara=	philips TBS 260 2 x TL5-28 w	
sistema=	Montaje empotrado	

Cálculo de Altura de Luminaria			
Locales con Iluminación Directa, Semidirecta y Difusa			
Mínimo:	h=	$(2/3) * (h1 - 0.85)$	2.833333333
Óptimo:	h=	$(4/5) * (h1 - 0.85)$	3.4



Cálculo del Índice del Local
Locales con Iluminación Directa, Semidirecta, Directa-Indirecta y General Difusa

$$k = \frac{a \times b}{h \times (a+b)} = \frac{61.9305}{55.148} \quad R = 1.1229872$$

Coeficientes de reflexión

Factor de Reflexión		
Techo	Color claro	0.5
Paredes	Color claro	0.5
Suelo	Obscuro	0.1

Factor de utilización= 0.67 (según el fabricante)
Factor de mantenimiento=0.8

Cálculo de Flujo Luminoso Total

$$\Phi T = \frac{E \times S}{\eta \times f_m} = \frac{30965}{0.536} \quad R = 57770.522$$

PRIMERA OPCION
Cálculo de número de luminarias

$$N = \frac{\Phi T}{n \times \Phi I} = \frac{57770.52239}{10400} \quad R = 5.5548579$$

Distribución de luminarias

$$N \text{ ancho} = \frac{N \text{ total}}{\text{largo}} \times \text{ancho}$$

$$N \text{ ancho} = \frac{3.392490191}{1.841871383}$$

$$N \text{ largo} = \frac{N \text{ ancho} \times (\text{largo}/\text{ancho})}{3.015877207}$$

Comprobación

$$\frac{Em = n \times \Phi T \times \eta \times f_m}{s} = 1000$$



Tablas y gráficas de alternativas lumínicas de diseño de alta eficiencia

21 Marzo 09:00 am

Illuminancia Exterior Horizontal 494 Lux

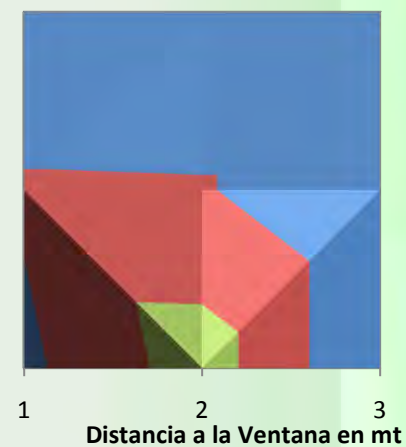
Niveles de iluminancia interior en lux

EJES	1	2
A	19	28
B	62	27

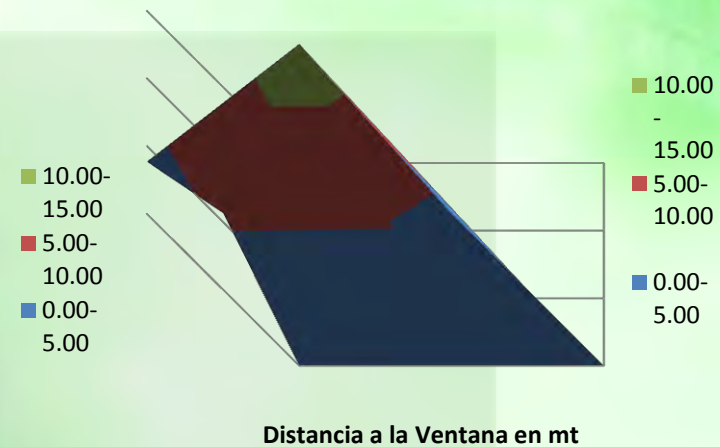
Cálculo del Factor de Día

EJES	1	2
A	3.85	5.67
B	12.55	5.47

Factor de Día



Factor de Día



21 Marzo 12:00 pm

Illuminancia Exterior Horizontal 660 Lux

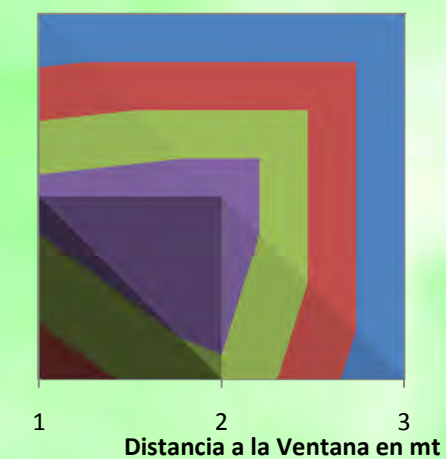
Niveles de iluminancia interior en lux

EJES	1	2
A	18	45
B	38	50

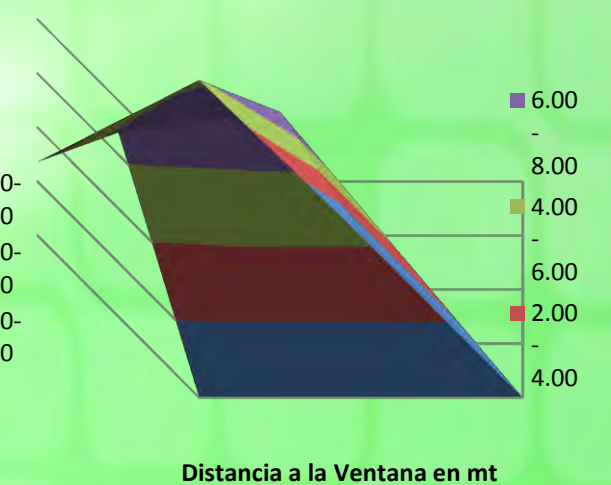
Cálculo del Factor de Día

EJES	1	2
A	2.73	6.82
B	5.76	7.58

Factor de Día



Factor de Día





Tablas y gráficas de alternativas lumínicas de diseño de alta eficiencia

21 Marzo 15:00 pm

Illuminancia Exterior Horizontal 643 Lux

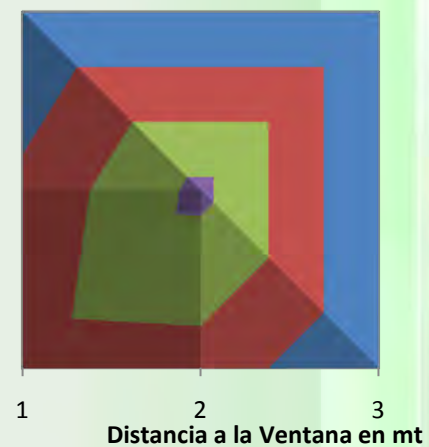
Niveles de iluminancia interior en lux

EJES	1	2
A	49	40
B	52	104

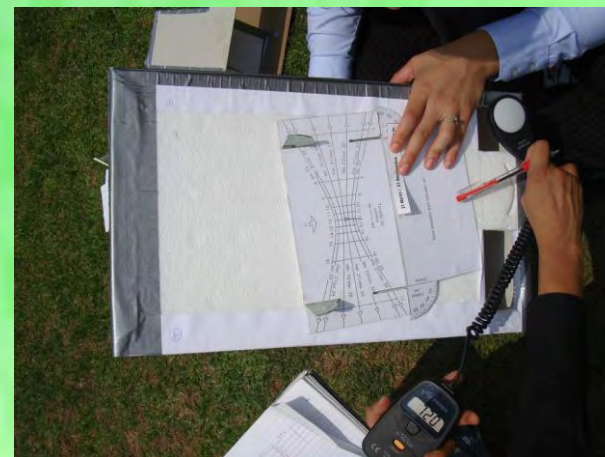
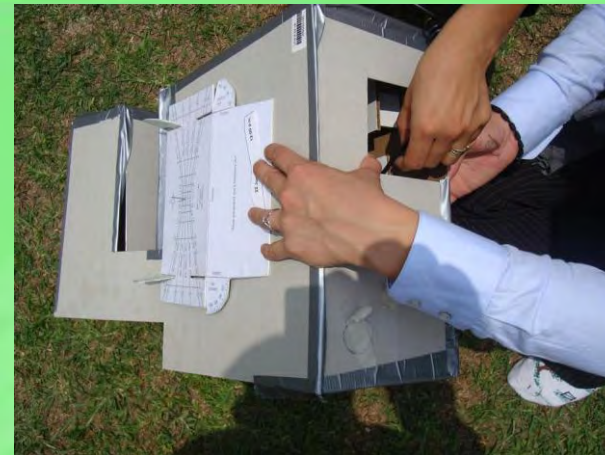
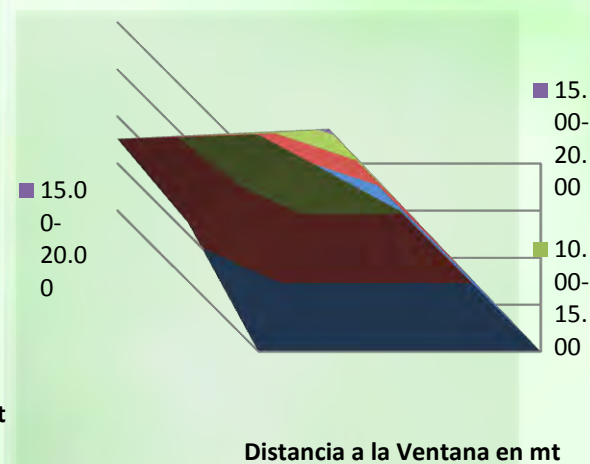
Cálculo del Factor de Día

EJES	1	2	3	4
A	7.62	6.22	0.00	0.00
B	8.09	16.17	0.00	0.00

Factor de Día



Factor de Día



21 Junio 9:00 am

Illuminancia Exterior Horizontal 567 Lux

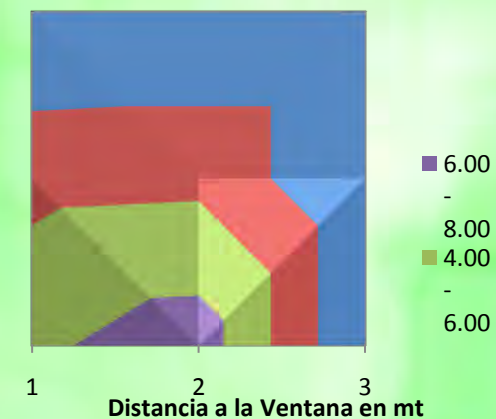
Niveles de iluminancia interior en lux

EJES	1	2
A	32	19
B	40	20

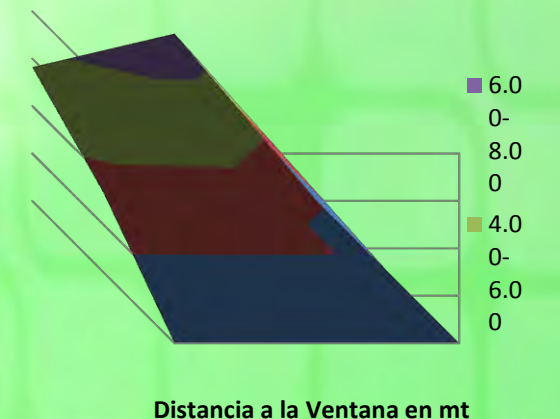
Cálculo del Factor de Día

EJES	1	2	3	4
A	5.64	3.35	0.00	0.00
B	7.05	3.53	0.00	0.00
C	0.00	0.00	0.00	0.00
D	0.00	0.00	0.00	0.00

Factor de Día



Factor de Día





Tablas y gráficas de alternativas lumínicas de diseño de alta eficiencia

21 Junio 12:00 pm

Illuminancia Exterior Horizontal 836 Lux

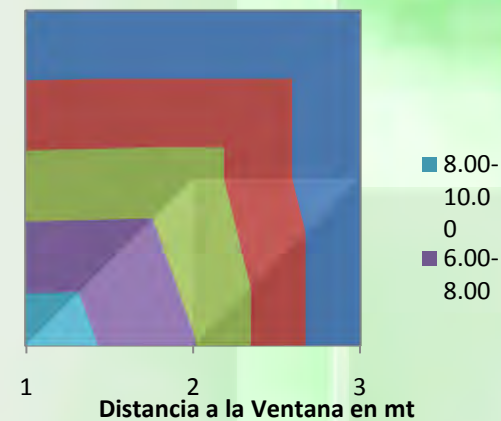
Niveles de iluminancia interior en lux

EJES	1	2
A	79	40
B	51	41

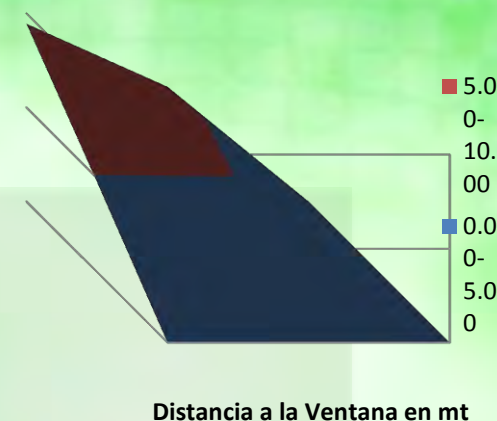
Cálculo del Factor de Día

EJES	1	2
A	9.45	4.78
B	6.10	4.90

Factor de Día



Factor de Día



21 Junio 3:00 pm

Evaluación del comportamiento del espacio "Habitación tipo"

Datos generales de medición

Fecha	16 Julio 2010	
Hora	2:00 p.m.	3:00 p.m.
Solsticio de Invierno	21 Junio 2010	

Intensidad luminosa (Lux)

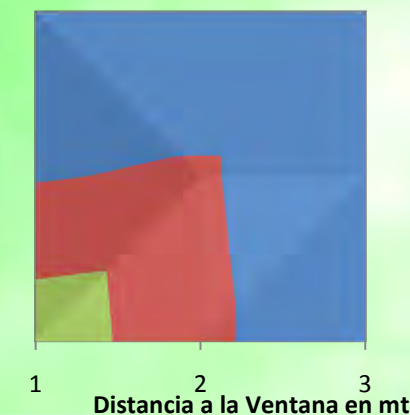
Illuminancia Horizontal Exterior Inicial	79800	lx
Illuminancia Horizontal Exterior Final	61600	lx
Illuminancia Horizontal Exterior Promedio	70700	lx

EJES	1	2	3	4
A	150	53		
B	72	65		

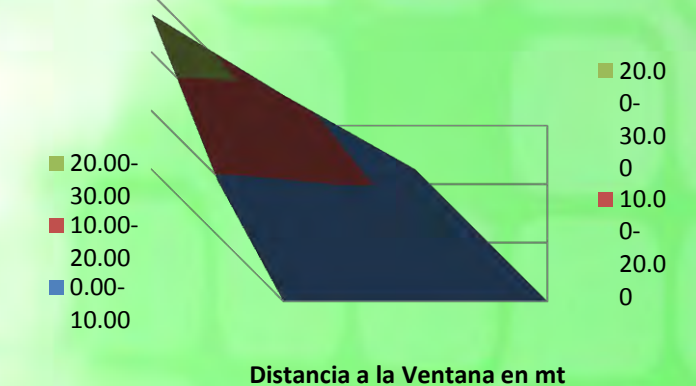
Cálculo del Factor de Día

EJES	1	2	3	4
A	26.46	9.35	0.00	0.00
B	12.70	11.46	0.00	0.00
C	0.00	0.00	0.00	0.00
D	0.00	0.00	0.00	0.00

Factor de Día



Factor de Día





Tablas y gráficas de alternativas lumínicas de diseño de alta eficiencia

21 Diciembre 9:00 am

Illuminancia Exterior Horizontal 669 Lux

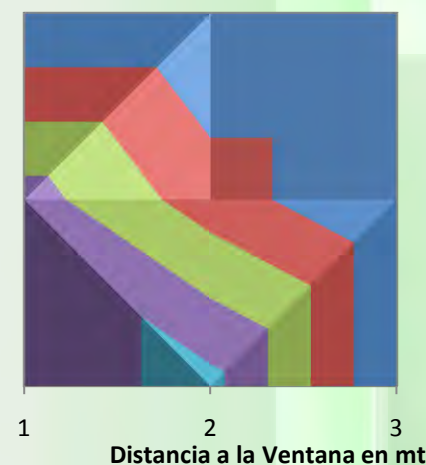
Niveles de iluminancia interior en lux

EJES	1	2
A	23	23
B	29	10

Cálculo del Factor de Día

EJES	1	2
A	3.44	3.44
B	4.33	1.49

Factor de Día



Factor de Día



21 Diciembre 12:00 pm

Illuminancia Exterior Horizontal 672 Lux

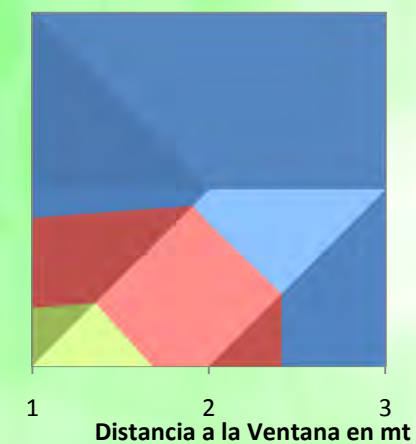
Niveles de iluminancia interior en lux

EJES	1	2
A	89	23
B	57	28

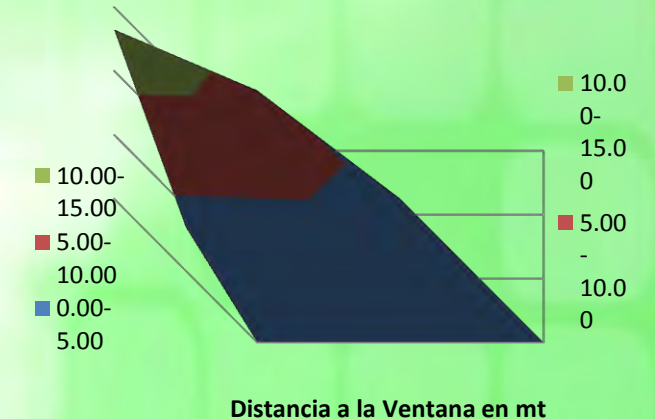
Cálculo del Factor de Día

EJES	1	2
A	13.24	3.42
B	8.48	4.17

Factor de Día



Factor de Día





Tablas y gráficas de alternativas lumínicas de diseño de alta eficiencia

21 Diciembre 03:00 pm

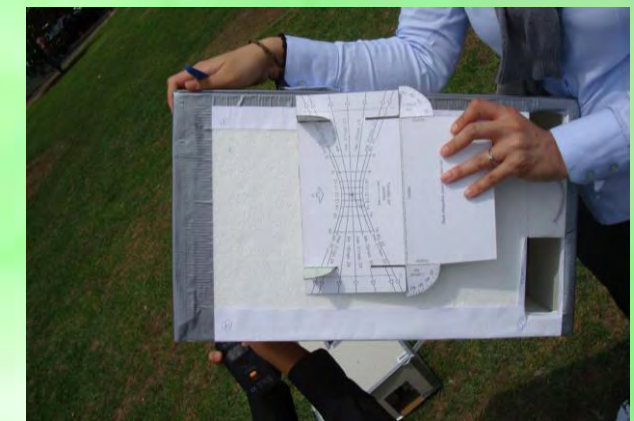
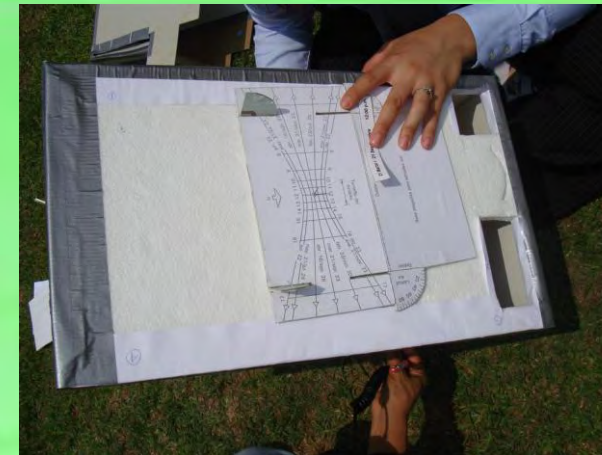
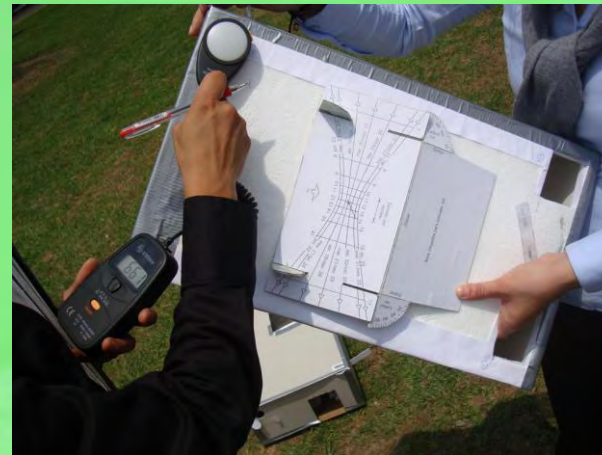
Iluminancia Exterior Horizontal 738 Lux

Niveles de iluminancia interior en lux

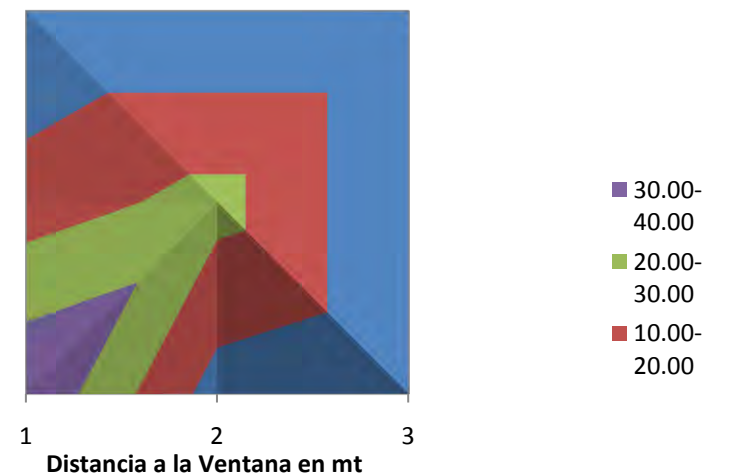
EJES	1	2
A	289	110
B	42	173

Cálculo del Factor de Día

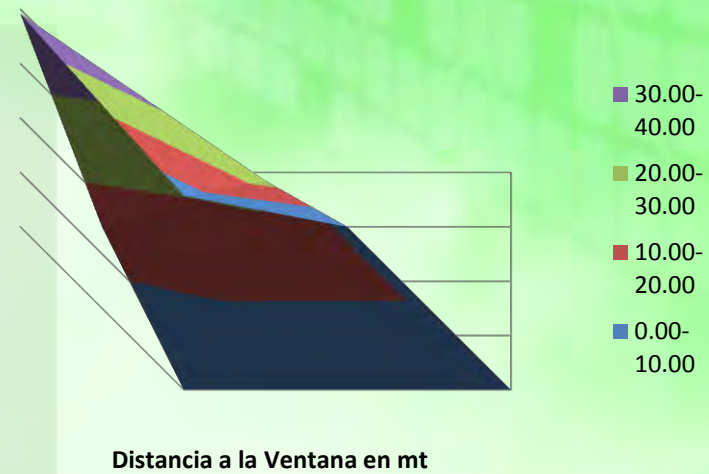
EJES	1	2
A	39.16	14.91
B	5.69	23.44



Factor de Día



Factor de Día





III.VI. Análisis de Vegetación Endémica

Nombre común: Pirul
Nombre científico: *Schinus molle*.
Origen: China



Nombre común: Ágave americana, Pita, Alcivara, Pitera, Sisal, Maguey, Mague, Cardón, Abecedaria, Acíbara, Azabara

Nombre científico o latino: *Agave americana*

Familia: Agavaceae (Agaváceas).

Origen: México.

Arbusto de unos 2 m de alto por ancho.
Agave americana emite un tallo floral de 10 ó 12 metros de altura cuando la planta llega a su madurez, entre los 10 y 20 años de edad. Cuando termina la vida de este escapo floral (meses) la planta muere



Nombre común: Nopal.

Nombre científico: *Opuntia engelmannii*

Texas Prickly Pear.

Follaje perenne

Crecimiento lento

Tolerante a contaminantes urbanos



Nombre científico o latino: *Pachycereus marginatus* = *Lemaireocereus marginatus*.

- **Nombre común o vulgar:** Chilayo, Cereus grande, Cactus órgano.

- **Origen:** México.

- Forma columnar que se ramifica desde la base, hasta 8 m de altura.

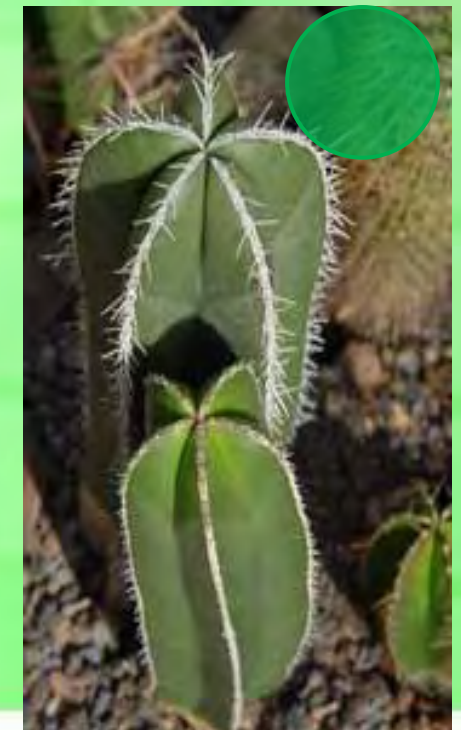
- Color verde oscuro, 4 a 7 costillas elevadas, anchas con arista delgada.

- Areolas grandes alargadas, próximas entre sí confluentes y con fieltro grisáceo claro.

- 7 espinas radiales, rojizas, una o dos espinas centrales, semejantes a las radiales.

- Flores de color blanco verdoso o rojizo.

Norte





III.VI.I. Análisis de Vegetación Endémica

Se proponen plantas endémicas ya que estas garantizan que requieren un cuidado para su pervivencia es casi nulo, aparte que proporcionan la misma visual que el entorno de la región .

En la fachada norte se propone una cordillera de arbolado de pirules intercalados con nopales de penca blanca. La intención es dar paso al aire, pero con fuerza disminuida al pasar entre el pirul como primera barrera, y como tamizador los nopales.

Para las fachadas oeste y sur se propone una combinación de pirules y nopales en una sola línea con la finalidad de ser una barrera al paso de forasteros, otra ventaja de ello consiste en dar la función de una celosía.

Con lo que respecta a la fachada este, se tiene que por ahí inciden los vientos dominantes, por lo que lo idóneo es poner arbolado de diferentes tamaños para formar una barrera rompe viento, el detalle en este extremo es nuestra colindancia, pero se tiene un muro perimetral de 6 metros de altura, lo que ayuda a retener el viento.

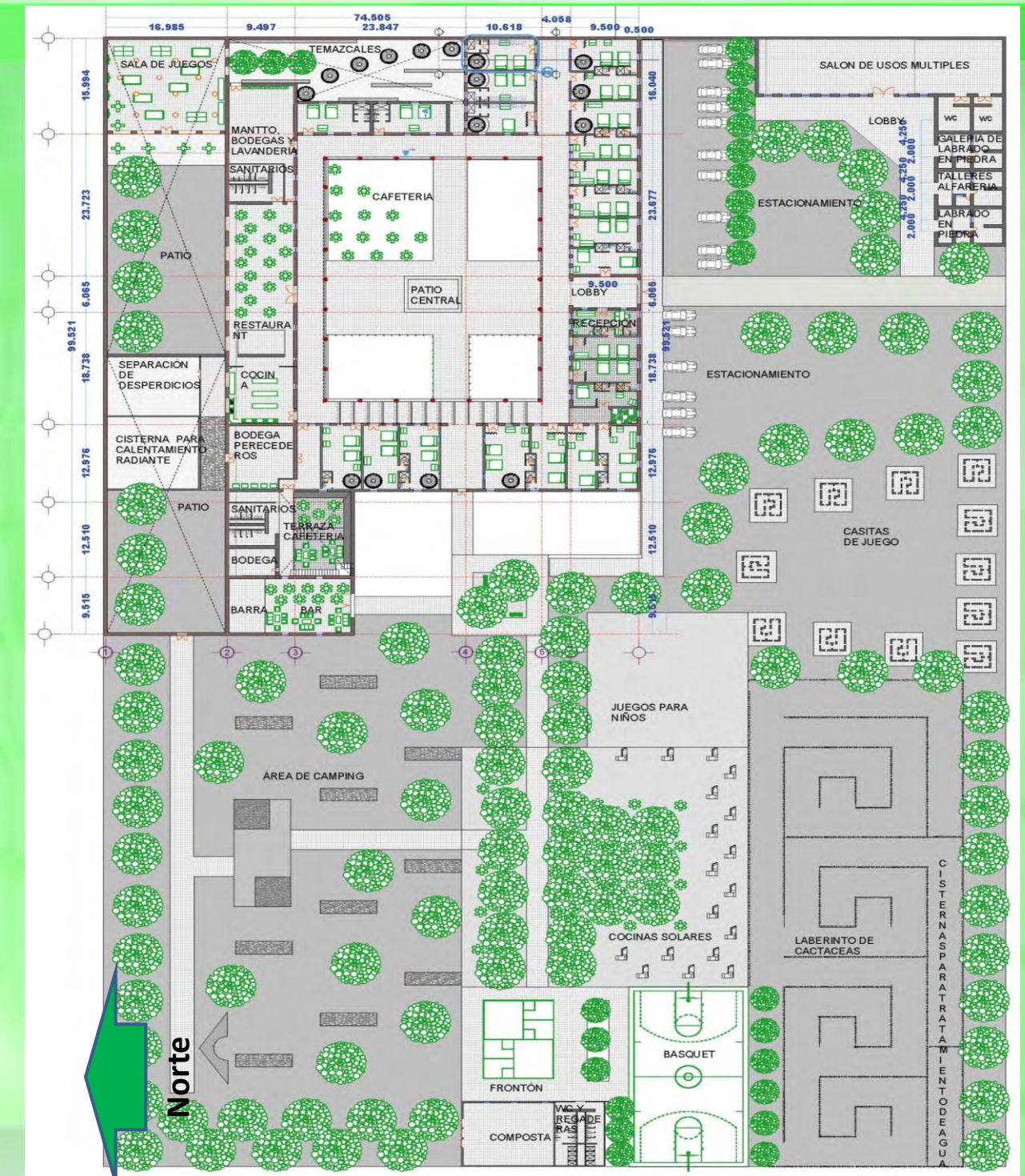
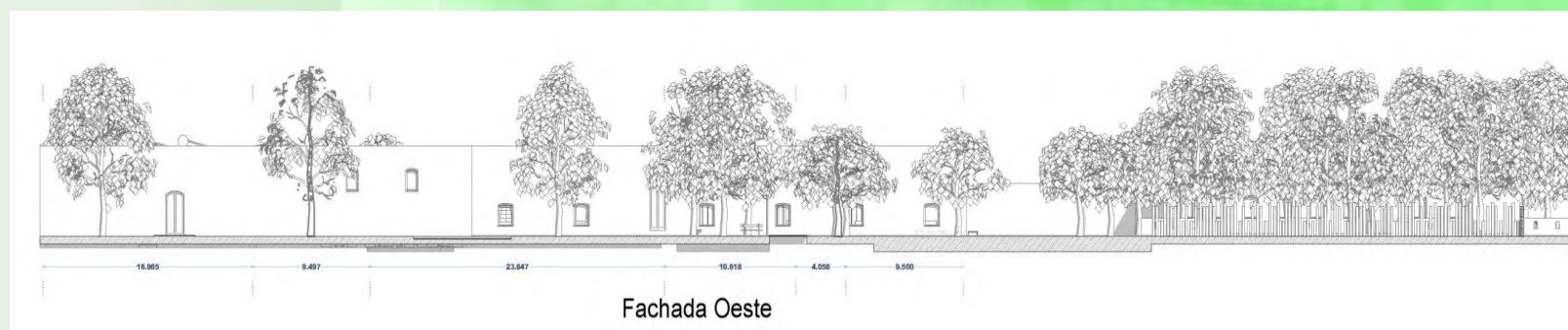
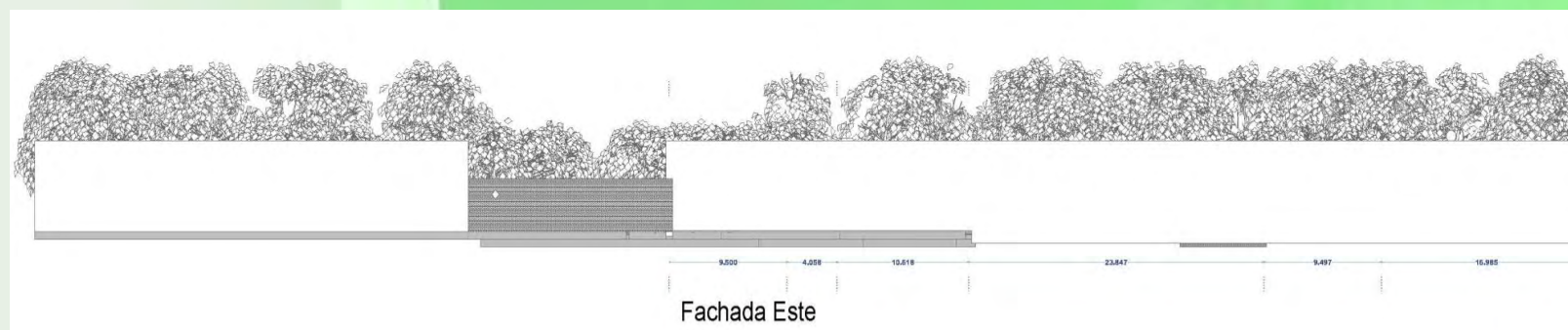
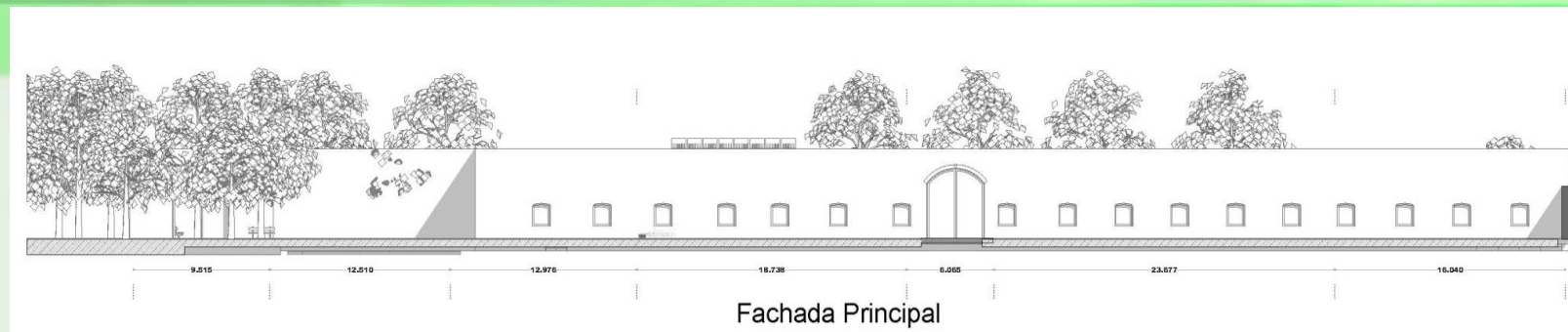
En los patios interiores se propone agave americano, esto es por la majestuosidad de su verde intenso que contrasta con el rayado amarillo, complementándose con biznagas, tales como la magnoliophyta caracterizada por su hermosa flor morada.

En el laberinto de cactáceas, como su nombre lo indica aquí, se localizan unas cordilleras de cactus tipo órgano, hace varias décadas este cactus era utilizado como limitante de terrenos en los pueblos los cuales han sido desplazados por bardas de block.



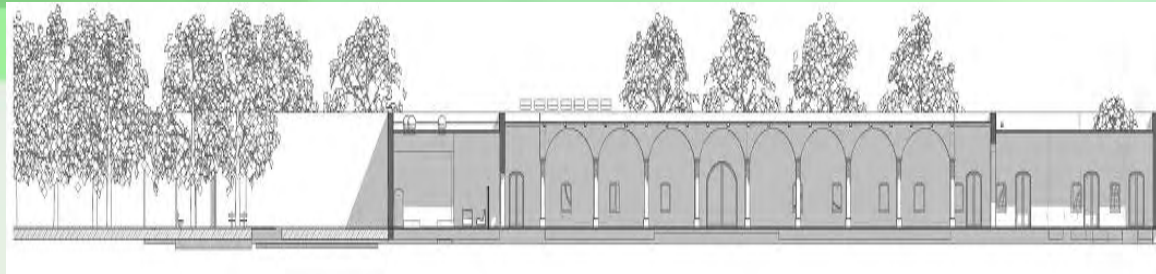


III.VII. Arquitectónico Fachadas

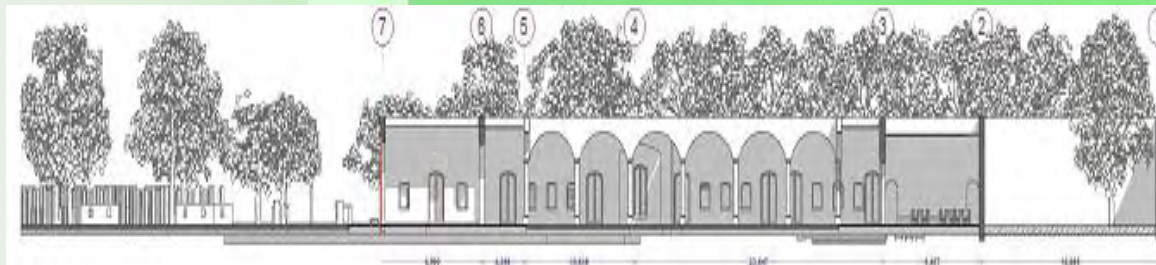




III.VIII. Arquitectónico Cortes



Corte transversal



Corte longitudinal



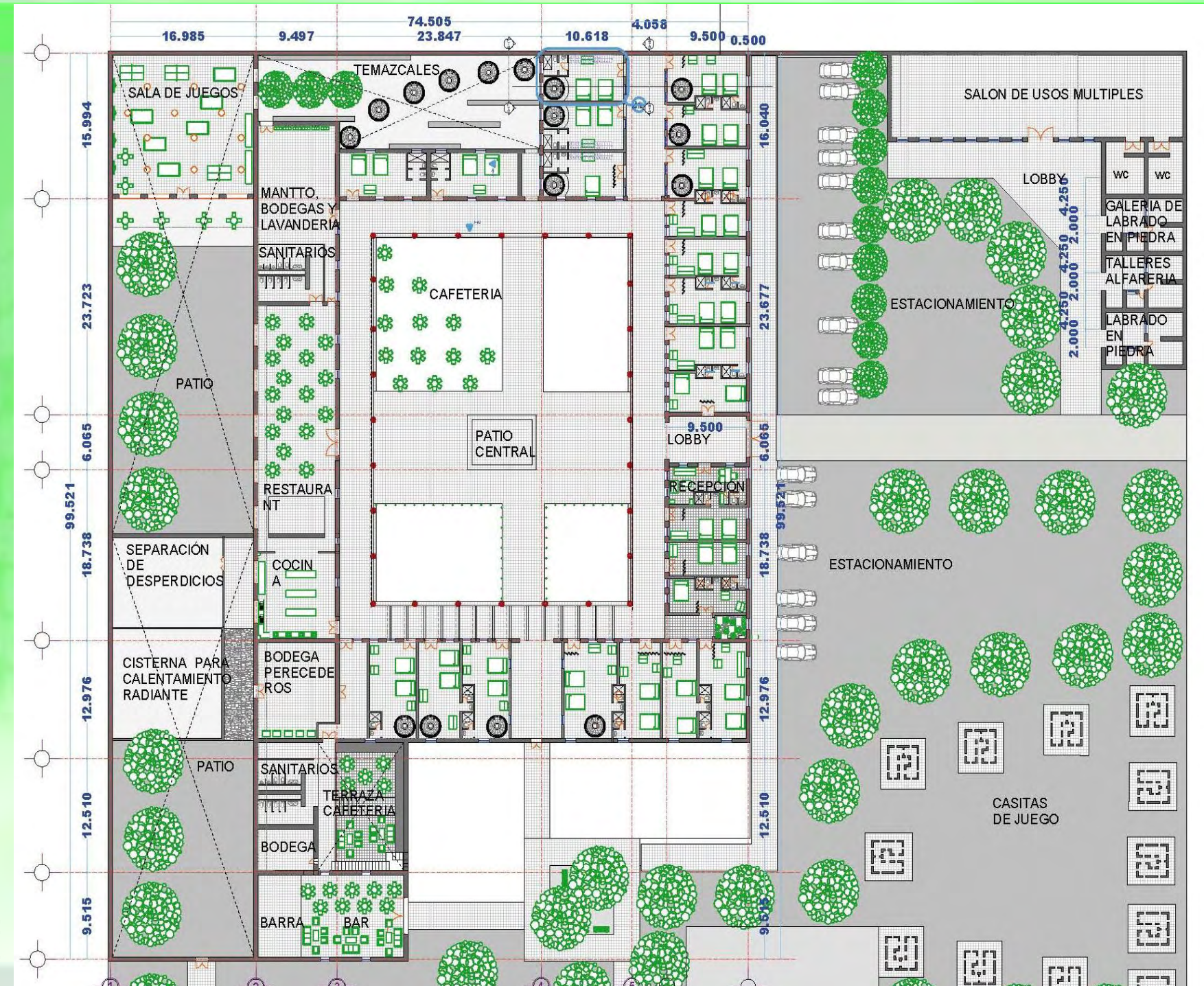
Vista de canchas



Vista en patio interior



Vista en casitas de juego



Planta Arquitectónica Hotel Ecológico Cempoalli



III.IX. Recuperación de Agua

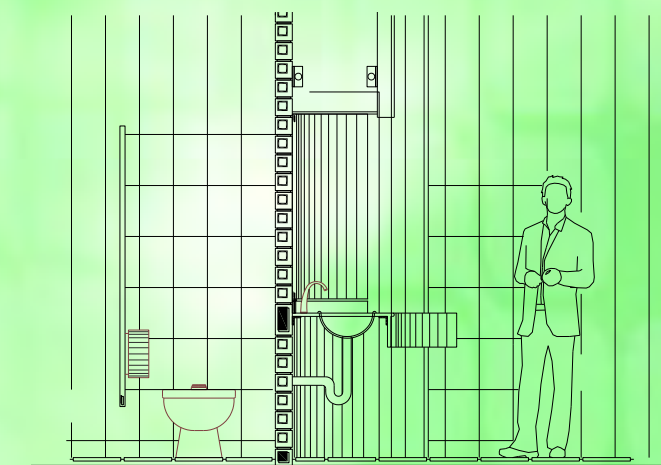
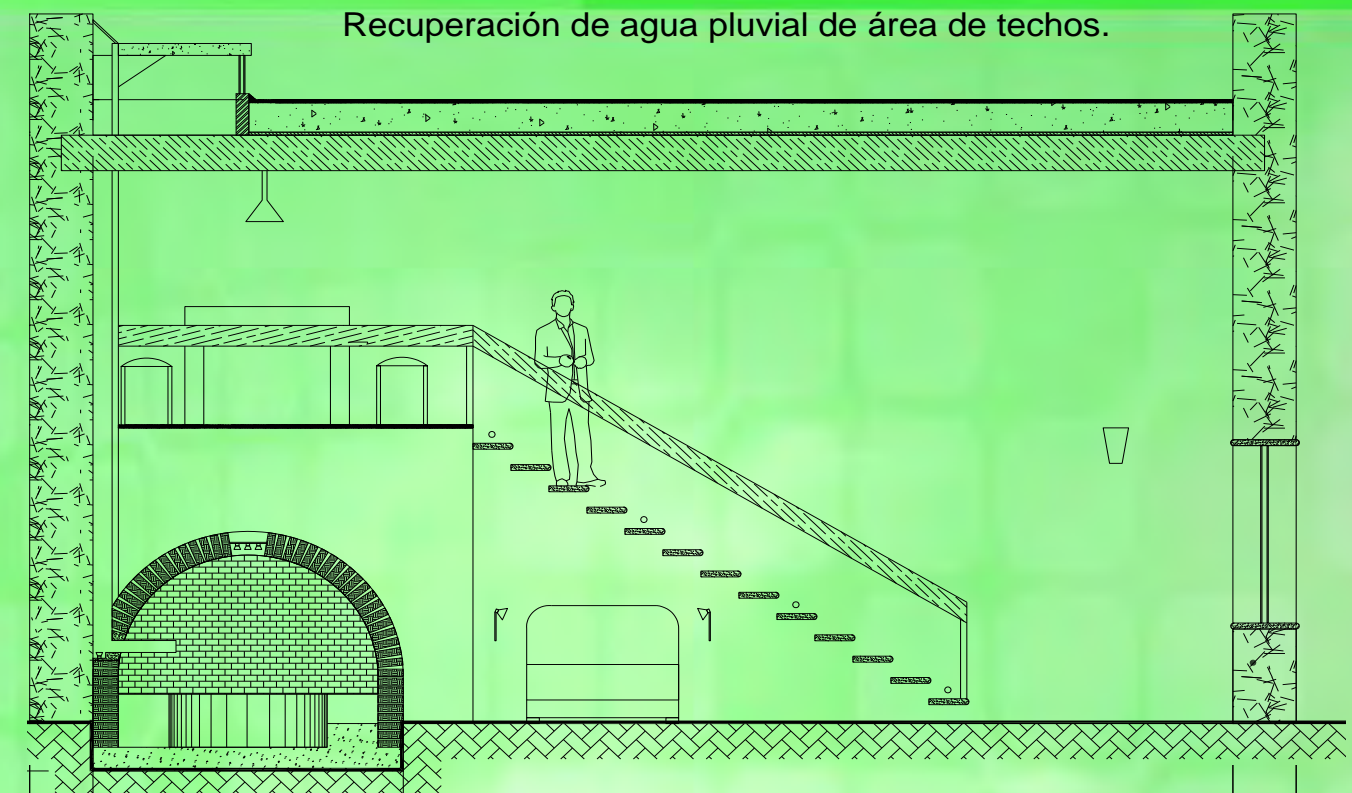
Consumo de agua por habitación en "Hotel Cempoalli"

Consumo de agua					
	Mueble	Litros utilizados	% utilización	N° personas	Consumo total
Baños	Inodoro	50	33%	4	200
	Regadera	85	57%	4	340
	Lavabo	15	10%	4	60
Consumo por persona		150 lt	100%	*	*
Consumo total diario					600

Captación de agua pluvial					
	Lluvia media mensual mm	Anual	m2 de recuperación	Recuperación anual	Recuperación y uso
	66.5	798	5800	385700	Contra incendio

Reutilización de agua jabonosa						
	Mueble	Litros utilizados	N° personas por habitación	Total de personas	Consumo total	Recuperación y uso
Baños	Regadera	85	4	90	7650	Inodoro y lavabo
	Lavabo	15	4	90	1350	Inodoro y lavabo
Consumo total diario		100	Lt		9000	

Tratamiento de agua negra para reutilización en riego de patios.						
	Mueble	Litros utilizados	N° personas por habitación	Total de personas	Consumo total	Tratamiento y reutilización
Baños	Inodoro	50	4	200	10000	Jardin
Consumo total diario					10000	



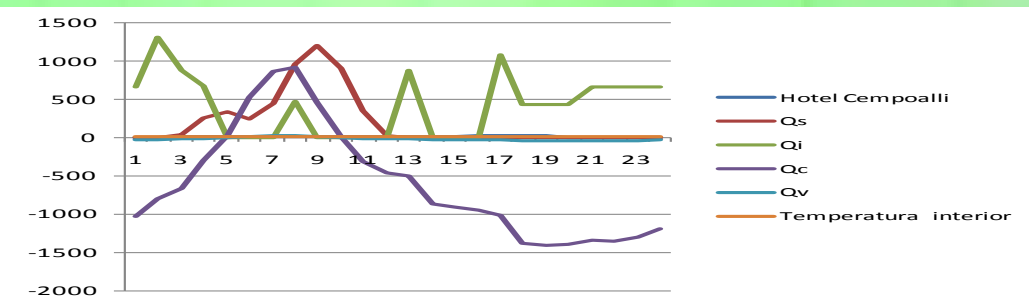
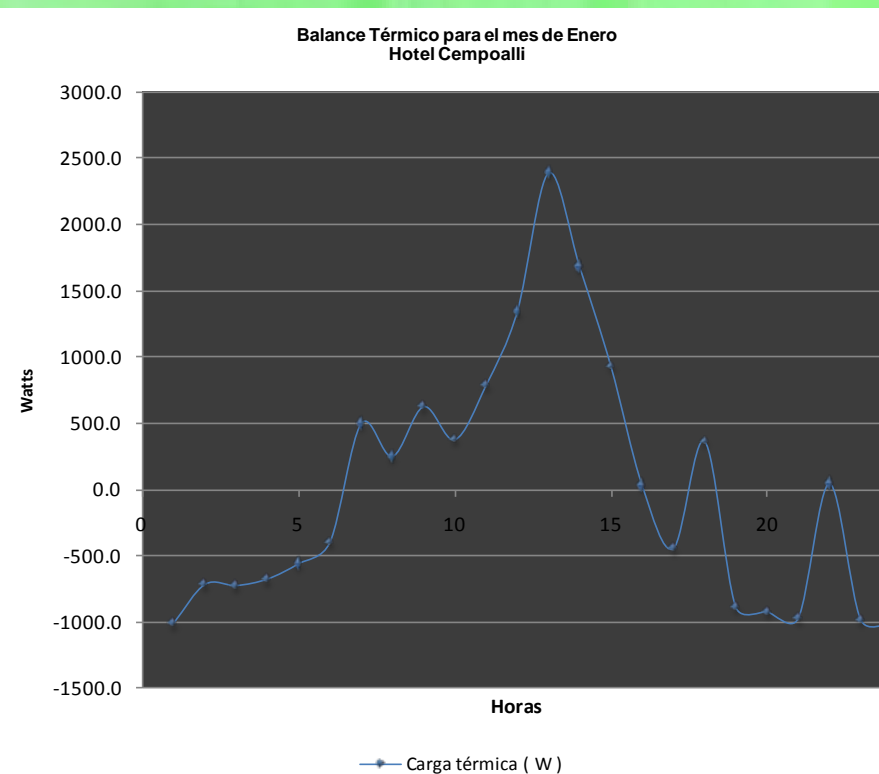
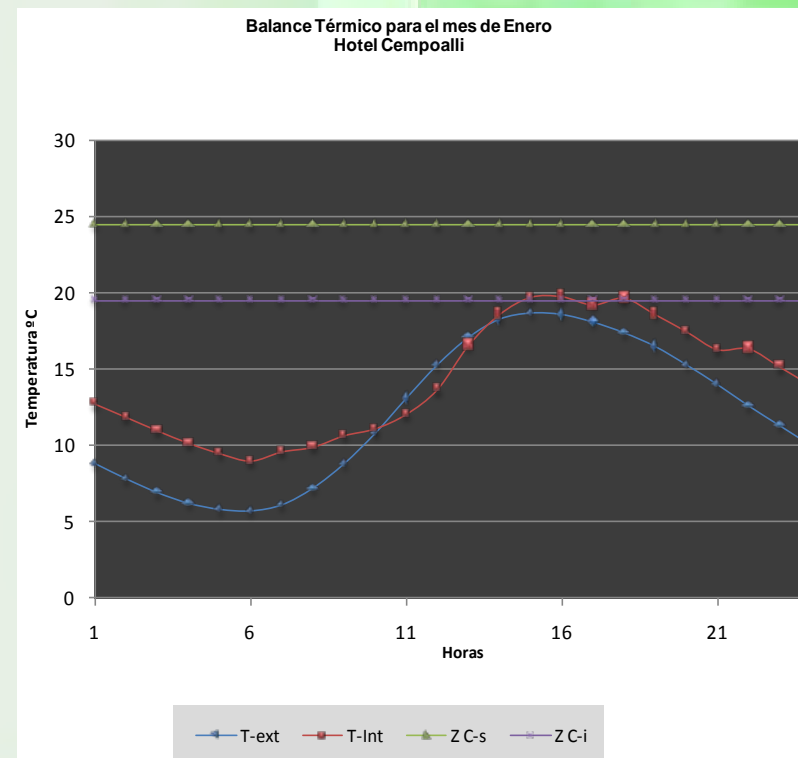
Tratamiento y recuperación de agua jabonosa e inodoro.



III.IX. Balance Térmico

Balance térmico para el mes mas frio Enero con 12.1° C de temperatura media mensual; Datos calculados en la hoja de Calculo de Balance térmico de autoría por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet..

Datos Resumen del Balance Térmico para el mes de Enero "Hotel Cempoalli"																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temperatura exterior	8.8	7.8	6.9	6.2	5.8	5.7	6.1	7.2	8.8	10.8	13.1	15.3	17.1	18.3	18.7	18.6	18.1	17.4	16.5	15.3	14	12.6	11.3	10
Temperatura interior	12.7	11.9	11.0	10.2	9.5	9.0	9.6	9.9	10.7	11.1	12.1	13.7	16.6	18.6	19.8	19.8	19.3	19.7	18.6	17.5	16.3	16.4	15.2	14.0
Carga térmica (W)	-1007.2	-716.7	-726.1	-676.6	-560.3	-398.4	497.1	249.3	625.6	376.2	786.4	1344.8	2391.2	1680.6	930.8	30.5	-444.9	364.1	-889.1	-924.1	-975.1	43.2	-983.4	-1014.5
Z conf-superior	24.50																							
Temperatura Neutra	21.9994																							
Z conf-inferior	19.50																							



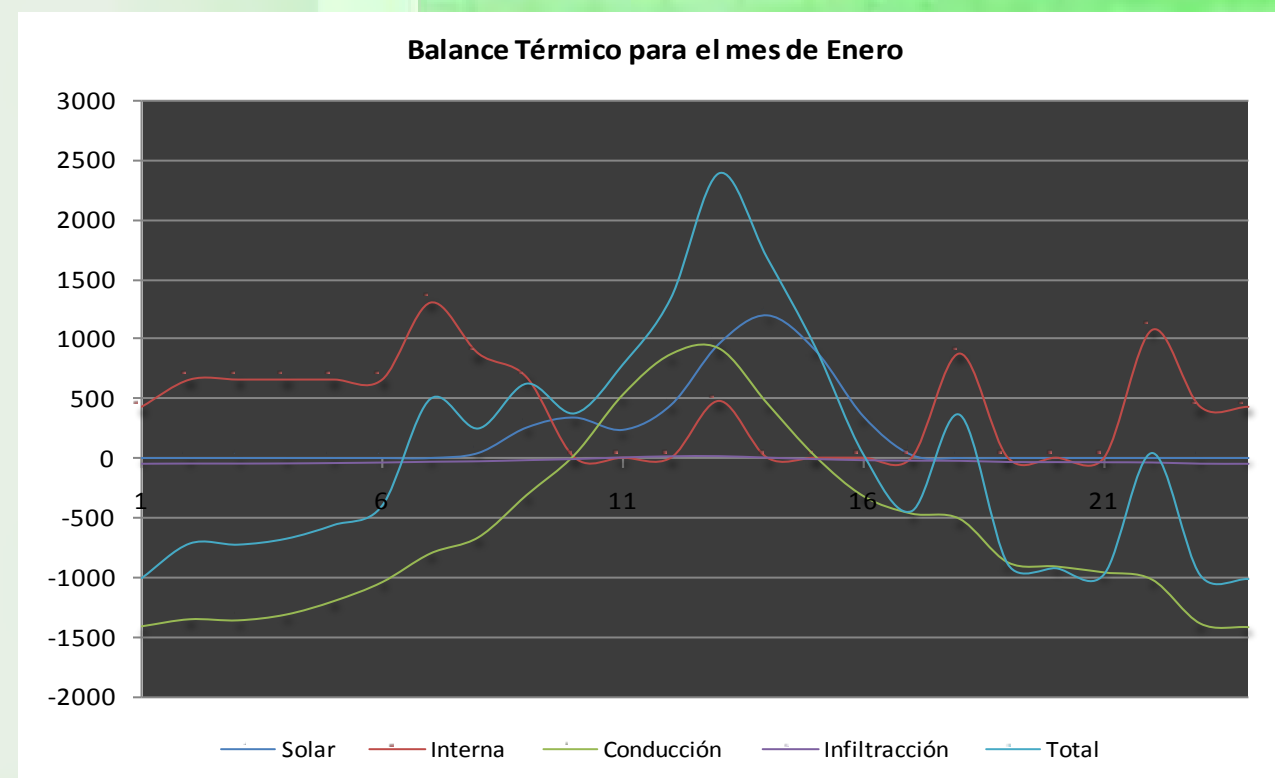
Enero es el mes que presenta las temperaturas mas bajas como lo indica el resumen del Balance Térmico durante el día al exterior se tiene una temperatura máxima de 18.7° C a las 15:00hrs mientras que en el interior esta a una temperatura de 19.8° C ofreciendo mas confort al usuario, lo mismo se presenta con la temperatura en la noche donde la mas baja se presenta a las 6:00 am con 5.7° C mientras que al interior se encuentra a 9° C.



III.IX. Balance Térmico

Balance térmico para el mes mas frio Enero con 12.1° C de temperatura media mensual; Datos calculados en la hoja de Calculo de Balance térmico de autoría por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet..

Datos de Carga térmica																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ganancia solar	0	0	0	0	0	0	0	43	258	342	238	448	966	1206	911	352	26	0	0	0	0	0	0	0
Ganancias internas	430	660	660	660	660	660	1310	880	680	0	0	0	480	0	0	0	0	880	0	0	0	1080	430	430
Conducción	-1400	-1341	-1351	-1302	-1189	-1031	-792	-657	-304	33	534	873	921	462	19	-313	-459	-503	-866	-900	-950	-1010	-1377	-1408
Infiltración	-37	-35	-35	-34	-31	-27	-21	-17	-8	1	14	23	24	12	1	-8	-12	-13	-23	-24	-25	-27	-36	-37
Total	-1007	-717	-726	-677	-560	-398	497	249	626	376	786	1345	2391	1681	931	30	-445	364	-889	-924	-975	43	-983	-1014
MBH = (1000 BTU/h)	-5	0	-2	-2	-2	-1	2	1	2	1	3	5	8	6	3	0	-2	1	-3	-3	-3	0	-3	-3



Observaciones

Las ganancias o perdidas de las cargas térmicas indican que la mayor aportación de la ganancia solar Q_s se da a las 14:00hrs con 1206w, para las gas ganancias internas Q_i estas son las que dependen de las actividades de ocupación del usuario presentándose un incremento considerable a las 7:00am con 1310w que es cuando se encuentran todos los usuarios y que hacen uso de los servicios de electricidad.

La habilitación de la hacienda de San Pedro se da con el objetivo de utilizar lo que ya se tiene integrado al paisaje además que se encuentra hecha de materiales regionales y por que no decirlo ecológicos como los muros de mamposteo, techos de terrado, pisos de duela y losetas de barro.



III.IX. Balance Térmico

Balance térmico para el mes mas frio Enero con 12.1º C de temperatura media mensual; Datos calculados en la hoja de Calculo de Balance térmico de autoría por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet..

Comparativa de horas de confort para el mes de Enero																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Espacio con temperaturas horarias	8.8	7.8	6.9	6.2	5.8	5.7	6.1	7.2	8.8	10.8	13.1	15.3	17.1	18.3	18.7	18.6	18.1	17.4	16.5	15.3	14.0	12.6	11.3	10.0
Espacio con nueva propuesta de materiales y ecotecnias.	13	12	11	10	10	9	10	10	11	11	12	14	17	19	20	20	19	20	19	18	16	16	15	14
Z conf-superior	24.4994167																							
Temperatura Neutra	21.9994167																							
Z conf-inferior	19.4994167																							

Hotel Cempoalli	Qs	Qi	Qc	Qv	Temperatura interior
6	0.00	660	-1031.34	-27.05	9.02
7	0.00	1310	-792.10	-20.78	9.62
8	43.11	880	-656.62	-17.22	9.92
9	257.67	680	-304.13	-7.98	10.68
10	341.86	0	33.48	0.88	11.13
11	238.03	0	534.30	14.02	12.08
12	448.41	0	873.46	22.91	13.71
13	966.18	480	920.87	24.16	16.60
14	1206.29	0	462.19	12.12	18.63
15	910.83	0	19.47	0.51	19.75
16	351.66	0	-313.00	-8.21	19.79
17	25.77	0	-458.69	-12.03	19.25
18	0.00	880	-502.72	-13.19	19.69
19	0.00	0	-866.42	-22.73	18.62
20	0.00	0	-900.44	-23.62	17.50
21	0.00	0	-950.16	-24.93	16.32
22	0.00	1080	-1010.28	-26.50	16.37
23	0.00	430	-1377.28	-36.13	15.19
24	0.00	430	-1407.53	-36.92	13.96
1	0.00	430	-1400.45	-36.74	12.74
2	0.00	660	-1341.48	-35.19	11.88
3	0.00	660	-1350.66	-35.43	11.00
4	0.00	660	-1302.47	-34.17	10.18
5	0.00	660	-1189.08	-31.19	9.50

Observaciones

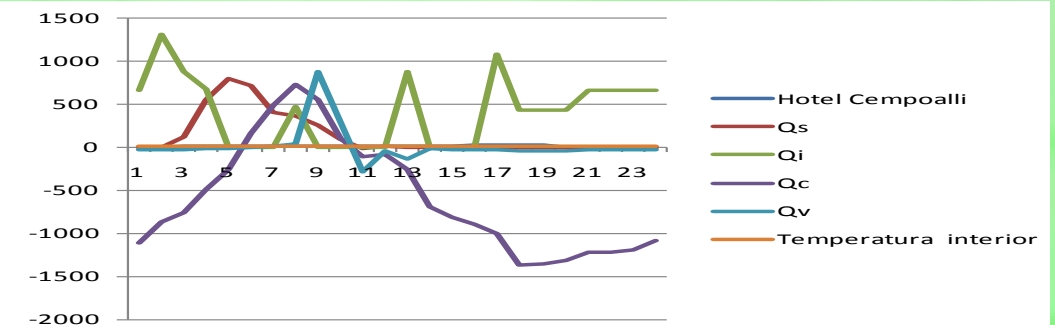
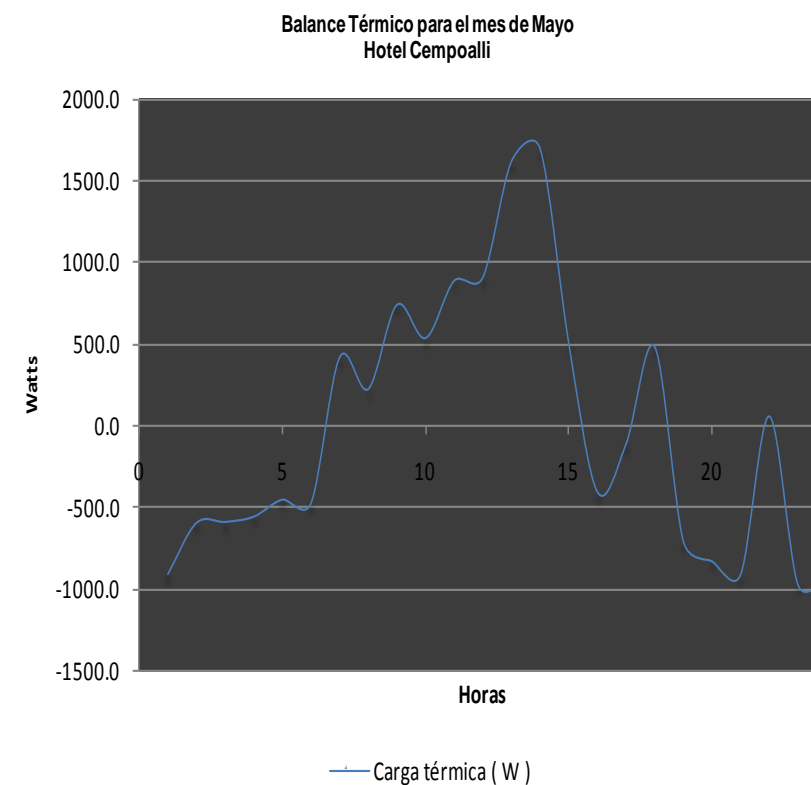
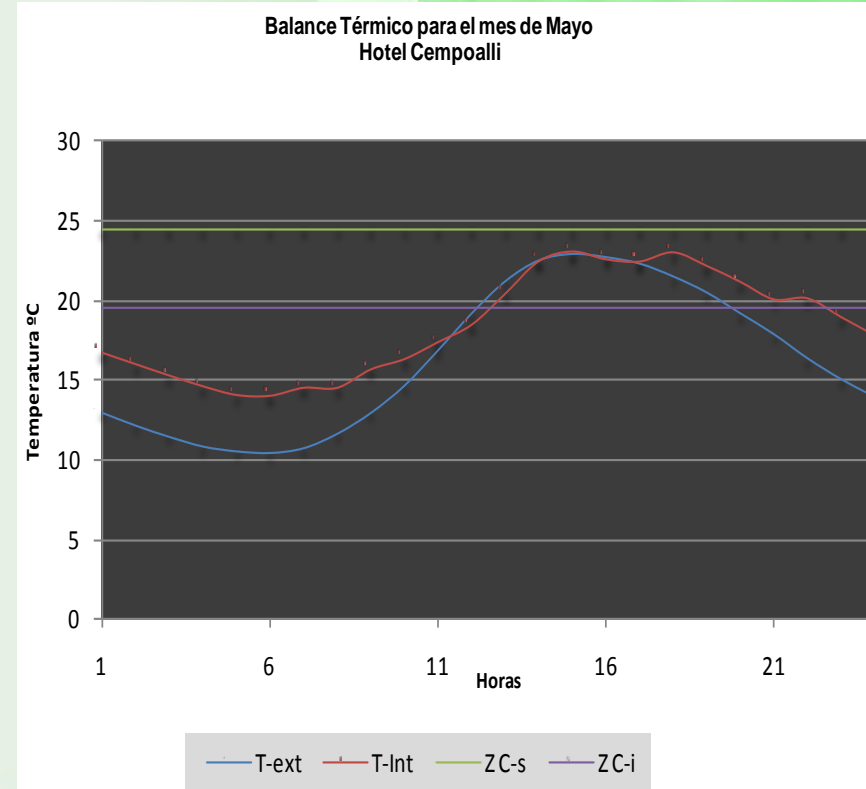
Haciendo una comparativa de las horas de confort en el análisis de las temperaturas horarias nos indica que no hay ni una sola hora que entre en rangos de confort mientras que con la propuesta de los nuevos materiales y doble acristalamiento tenemos que de 15:00 hrs a las 20:00 hrs ya tenemos confort .



III.IX. Balance Térmico

Balance térmico para el mes mas caluroso Mayo con 16.3° C de temperatura media mensual; Datos calculados en la hoja de Calculo de Balance térmico de autoría por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet..

Datos Resumen del Balance Térmico para el mes de Mayo "Hotel Cempoalli"																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temperatura exterior	13	12.2	11.5	10.9	10.6	10.5	10.8	11.7	13	14.7	16.9	19.2	21.2	22.5	22.9	22.7	22.3	21.5	20.5	19.2	17.9	16.4	15.1	14
Temperatura interior	16.7	16.0	15.3	14.6	14.1	14.0	14.5	14.5	15.7	16.3	17.4	18.5	20.4	22.5	23.1	22.6	22.5	23.0	22.2	21.2	20.1	20.1	19.0	17.8
Carga térmica (W)	-910.9	-597.1	-591.1	-559.2	-454.5	-476.4	417.5	222.7	738.6	534.9	886.4	906.6	1617.5	1693.7	503.1	-407.3	-114.2	481.1	-709.0	-832.4	-914.3	55.7	-975.1	-953.2
Z conf-superior	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50
Temperatura Neutra	21.99942																							
Z conf-inferior	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50



Mayo mes que presenta las temperaturas mas altas como lo indica el resumen del Balance Térmico durante el día al exterior se tiene una temperatura máxima de 22.9° C a las 3:00 pm mientras que en el interior esta a una temperatura de 23.1° C lo cual indica que a pesar de que esta mas cálido adentro que afuera esta en los rangos de confort donde oscila de los 20° C a los 25° C, la temperatura mas baja es de 10.5°C a las 6:00am y al interior es de 14.0° C.

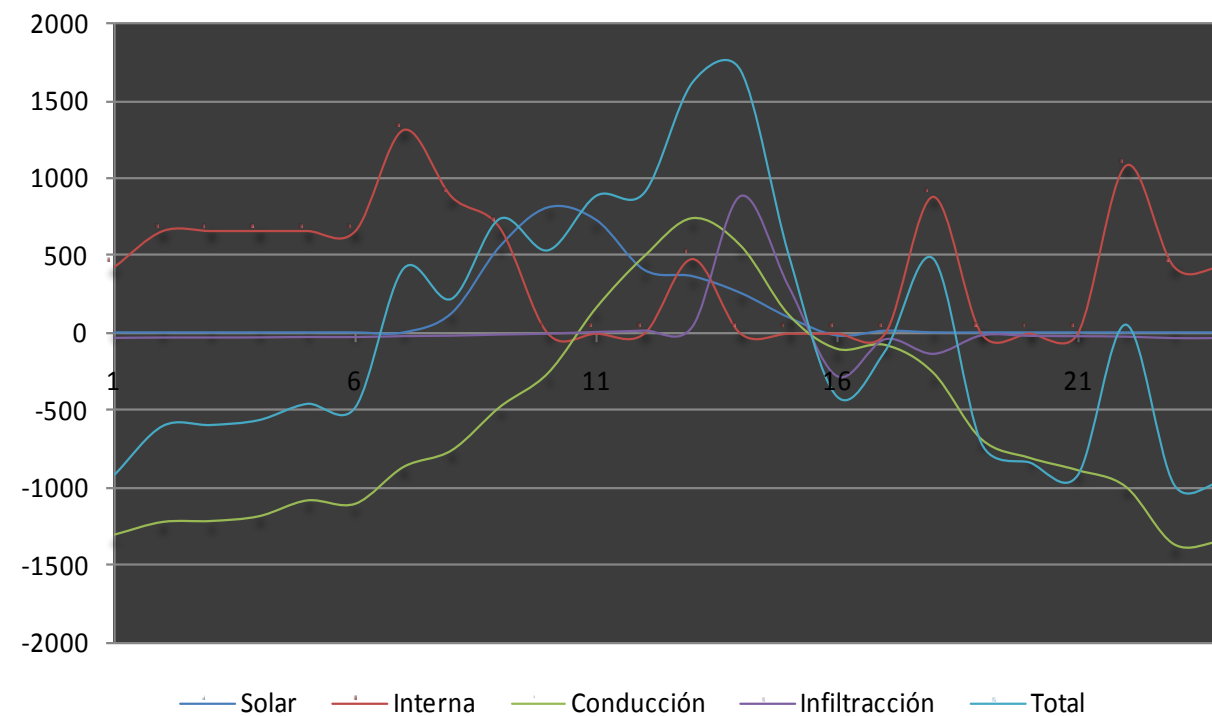


III.IX. Balance Térmico

Balance térmico para el mes mas caluroso Mayo con 16.3° C de temperatura media mensual; Datos calculados en la hoja de Calculo de Balance térmico de autoría por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet..

Datos de Carga térmica para Mayo																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ganancia solar	0	0	0	0	0	0	0	125	554	805	724	402	362	254	96	-20	11	0	0	0	0	0	0	0
Ganancias internas	430	660	660	660	660	660	1310	880	680	0	0	0	480	0	0	0	0	880	0	0	0	1080	430	430
Conducción	-1307	-1225	-1219	-1188	-1086	-1107	-870	-762	-483	-263	158	492	737	559	112	-107	-82	-262	-691	-811	-891	-998	-1369	-1348
Infiltración	-34	-32	-32	-31	-28	-29	-23	-20	-13	-7	4	13	39	880	295	-281	-43	-137	-18	-21	-23	-26	-36	-35
Total	-911	-597	-591	-559	-455	-476	418	223	739	535	886	907	1617	1694	503	-407	-114	481	-709	-832	-914	56	-975	-953
MBH = (1000 BTU/h)	-4	0	-2	-2	-2	-2	1	1	3	2	3	3	6	6	2	-1	0	2	-2	-3	-3	0	-3	-3

Balance Térmico para el mes de Mayo



Observaciones

Las ganancias o perdidas de las cargas térmicas indican que la mayor aportación de la ganancia solar Q_s se da a las 310:00am con 805w esto se da por que se tiene incidencia en losa y en fachada este, para las ganancias internas Q_i estas son las que dependen de las actividades de ocupación del usuario presentándose un incremento considerable a las 7:00am con 1310w que es cuando se encuentran todos los usuarios ocupan electricidad. Para la conducción Q_c es parámetro mas alto se da a la 1:00pm con 737w y el mas bajo es a las 11:00pm con -1369. La infiltración Q_v tiene la mayor ganancia a las 2:00pm con 880w y la menor se da a las 11:00pm con -36w.



III.IX. Balance Térmico

Balance térmico para el mes mas caluroso Mayo con 16.3° C de temperatura media mensual; Datos calculados en la hoja de Calculo de Balance térmico de autoría por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet..

Comparativa de horas de confort para el mes de Mayo																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Espacio con temperaturas horarias	13.0	12.2	11.5	10.9	10.6	10.5	10.8	11.7	13.0	14.7	16.9	19.2	21.2	22.5	22.9	22.7	22.3	21.5	20.5	19.2	17.9	16.4	15.1	14.0
Espacio con nueva propuesta de materiales y ecotecnias.	17	16	15	15	14	14	15	15	16	16	17	18	20	22	23	23	22	23	22	21	20	20	19	18
Z conf-superior	24.49942																							
Temperatura Neutra	21.99942																							
Z conf-inferior	19.49942																							

Hotel Cempoalli	Qs	Qi	Qc	Qv	Temperatura interior
6	0.00	660	-1107.34	-29.05	8.20
7	0.00	1310	-869.65	-22.81	8.44
8	125.08	880	-762.35	-20.00	8.81
9	553.80	680	-482.58	-12.66	9.55
10	805.30	0	-263.46	-6.91	10.44
11	724.06	0	158.17	4.15	12.00
12	402.05	0	491.65	12.90	13.85
13	361.73	480	737.08	38.67	15.93
14	254.03	0	559.33	880.37	17.82
15	96.13	0	112.31	294.63	19.11
16	-19.68	0	-106.99	-280.66	19.47
17	10.74	0	-81.94	-42.99	18.92
18	0.00	880	-261.61	-137.25	18.30
19	0.00	0	-690.84	-18.12	18.12
20	0.00	0	-811.11	-21.28	18.31
21	0.00	0	-890.90	-23.37	17.37
22	0.00	1080	-998.10	-26.18	15.54
23	0.00	430	-1369.21	-35.92	14.51
24	0.00	430	-1347.89	-35.36	13.65
1	0.00	430	-1306.61	-34.28	12.77
2	0.00	660	-1224.94	-32.13	11.53
3	0.00	660	-1219.07	-31.98	10.44
4	0.00	660	-1188.04	-31.17	9.50
5	0.00	660	-1086.03	-28.49	8.79

Observaciones

Haciendo una comparativa de las horas de confort tenemos en el análisis de las temperaturas horarias que de las 20:00 hrs a las 12:00 am tenemos requerimiento de calentamiento presentando horas dentro del rango de confort de 13:00 hrs a 19:00hrs , el espacio se le hizo propuesta de doble acristalamiento de ventanas, piso de madera con carpeta y lambrin perimetral de madera dando como resultado 4 horas mas de confort prolongándolas de 12:00 am a las 23:00 hrs.



III.X. Cálculo de Ventilación Natural

Cálculo de la tasa mínima de ventilación requerida de acuerdo a la producción de CO₂ :

Datos de la Habitación		
Largo	10.00	m
Ancho	5.00	m
Alto	5.10	m
Área	50.00	m ²
Volumen	255.00	m ³

Ocupantes	
Número de ocupantes	4 personas

Calidad del Aire	
Calidad del aire que se introducirá	0.0005 tasa de CO ₂

Tasa de Producción de CO ₂	
Emisión de CO ₂ por persona	0.022 m ³ /h

Tasa Mínima de Ventilación Requerida	
Por persona	44.00 m ³ /h
Total	176.00 m³/h

Calidad del Aire		
Aire totalmente puro	0.03%	% de CO ₂
Aire casi puro	0.04%	
Aire medianamente puro	0.05%	
Aire poco puro	0.06%	
Aire tipo urbano	0.07%	
Aire contaminado	0.08%	
Aire muy contaminado	0.09%	
Límite permitido	0.10%	

Tasa Mínima de Producción de CO ₂ por Tipo de Actividad		
En descanso	0.015	m ³ /h
Trabajo ligero	0.022	
Trabajo moderado	0.047	
Trabajo pesado	0.072	
Trabajo muy pesado	0.094	

Renovación de Aire Necesaria en el Local	
Cambios de Aire	0.69 cambios/h

Reglamento de construcciones del D. F. México:

Tipo de Local	Cambios de Aire por Hora
Vestíbulos	1
Locales de trabajo y reunión en general	6
Baños domésticos	6
Cocinas domésticas	10
Baños públicos	10
Cafeterías y restaurantes	10
Estacionamientos	10
Cocinas comerciales	20
Centros nocturnos y bares	25
Salones de fiesta	25

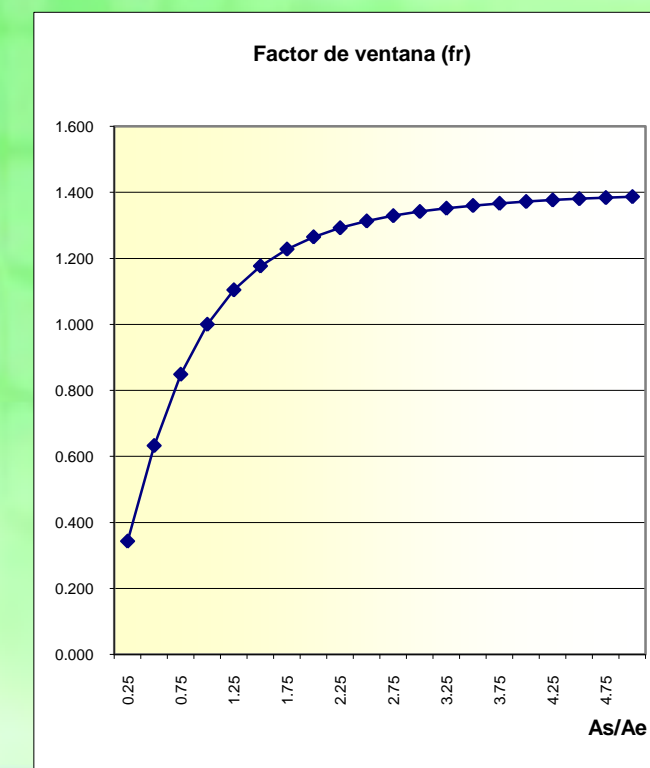
El área de las aberturas de ventilación no será menor al 5% del área del local

Cálculo de ventilación cruzada de acuerdo a Olgyay:

Datos de la Habitación	
largo	10.00 m
ancho	5.00 m
alto	5.10 m
área	50.00 m ²
volumen	255.00 m ³

Tamaño de las Aberturas de Ventilación	
Abertura de entrada	1.20 m ²
Abertura de salida	0.24 m ²
Relación de aberturas	0.20
Factor de ventanas (fr)	0.28

A =	1.2
-----	-----



Velocidad del Viento	
Velocidad del viento	0.70 m/s
Ángulo de incidencia del viento con respecto al plano de la ventana	90.00 grados

Tasa de Ventilación	
Factor de realción de ventanas r	0.60
Ventilación	0.14 m³/s

Renovación de Aire	
Cambios de Aire	1.96 cambios/h

Relación de Aberturas			fr
Salida	Entrada	As/Ae	
1.00	4	0.25	0.343
1.00	2	0.50	0.632
3.00	4	0.75	0.849
1.00	1	1.00	1.000
1.25	1	1.25	1.104
1.50	1	1.50	1.177
1.75	1	1.75	1.228
2.00	1	2.00	1.265
2.25	1	2.25	1.292
2.50	1	2.50	1.313
2.75	1	2.75	1.329
3.00	1	3.00	1.342
3.25	1	3.25	1.352
3.50	1	3.50	1.360
3.75	1	3.75	1.366
4.00	1	4.00	1.372
4.25	1	4.25	1.377
4.50	1	4.50	1.381
4.75	1	4.75	1.384
5.00	1	5.00	1.387

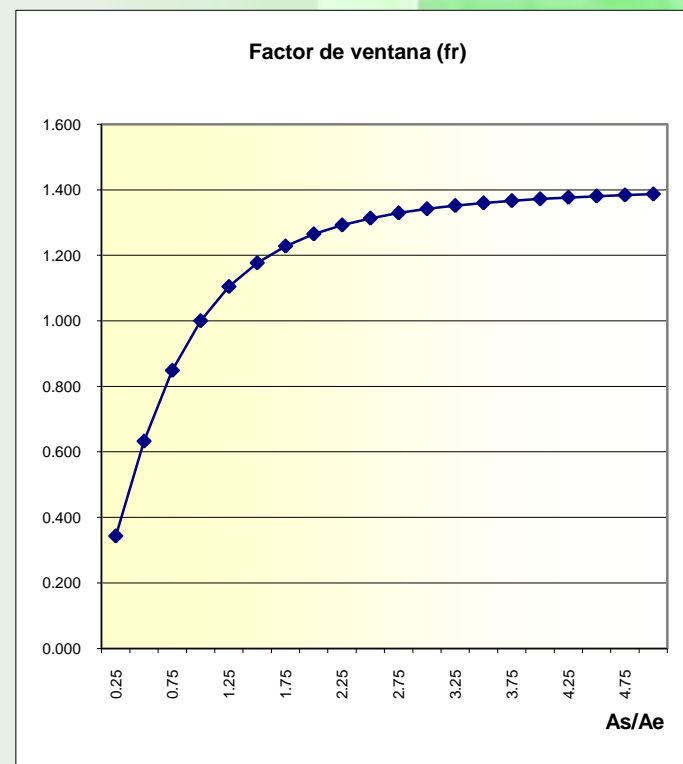


Cálculo de Tamaño de Aberturas de Ventilación:

Datos de la Habitación	
largo	10.00 m
ancho	5.00 m
alto	5.10 m
área	50.00 m ²
volumen	255.00 m ³

Tasa de Ventilación	
Factor de reacción de ventanas r	0.60

Hacer los cálculos en función de:	Tasa de Ventilación
Ventilación	0.25 m ³ /s



Velocidad del viento	
Velocidad del viento	1.00 m/s
Ángulo de incidencia del viento con respecto al plano de la ventana	90.00 grados

Tamaño de las Aberturas de Ventilación	
Abertura de entrada	0.66 m ²
Relación de aberturas	0.50
Abertura de salida	0.33 m ²
Factor de ventanas (fr)	0.63

Cambios de Aire	3.53 cambios/h
-----------------	----------------

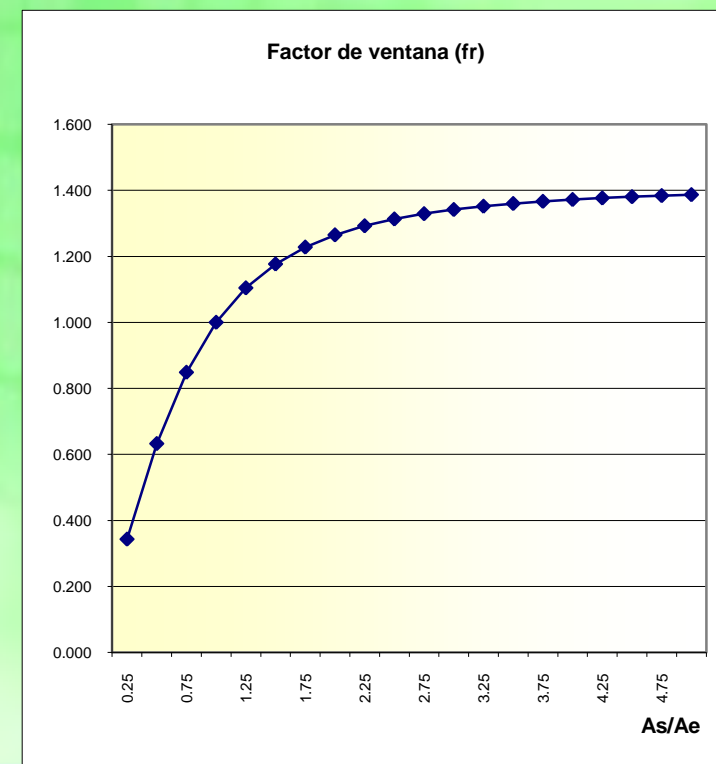
A =	0.662553194
-----	-------------

Relación de aberturas			fr
Salida	Entrada	As/Ae	
1.00	4	0.25	0.343
1.00	2	0.50	0.632
3.00	4	0.75	0.849
1.00	1	1.00	1.000
1.25	1	1.25	1.104
1.50	1	1.50	1.177
1.75	1	1.75	1.228
2.00	1	2.00	1.265
2.25	1	2.25	1.292
2.50	1	2.50	1.313
2.75	1	2.75	1.329
3.00	1	3.00	1.342
3.25	1	3.25	1.352
3.50	1	3.50	1.360
3.75	1	3.75	1.366
4.00	1	4.00	1.372
4.25	1	4.25	1.377
4.50	1	4.50	1.381
4.75	1	4.75	1.384
5.00	1	5.00	1.387

Cálculo de ventilación por Efecto Stack de Acuerdo a Olgyay:

Datos de la Habitación	
largo	10.00 m
ancho	5.00 m
alto	5.10 m
área	50.00 m ²
volumen	255.00 m ³

Tamaño de las Aberturas de Ventilación	
Abertura de entrada	0.24 m ²
Área de ducto o de apertura de salida	0.25 m ²
Diferencia de altura entre aberturas	2.00 m
Relación de aberturas	1.04
Factor de ventanas (fr)	1.02



Temperaturas del Aire	
Temperatura de entrada (exterior)	18 °C
Temperatura de salida (interior)	23 °C

Tasa de Ventilación	
Factor de reacción de ventanas r	0.111
Ventilación	0.09 m ³ /s
velocidad de flujo	0.36 m/s

Renovación de Aire	
Cambios de Aire	1.21 cambios/h

Relación de aberturas			fr
Salida	Entrada	As/Ae	
1.00	4	0.25	0.343
1.00	2	0.50	0.632
3.00	4	0.75	0.849
1.00	1	1.00	1.000
1.25	1	1.25	1.104
1.50	1	1.50	1.177
1.75	1	1.75	1.228
2.00	1	2.00	1.265
2.25	1	2.25	1.292
2.50	1	2.50	1.313
2.75	1	2.75	1.329
3.00	1	3.00	1.342
3.25	1	3.25	1.352
3.50	1	3.50	1.360
3.75	1	3.75	1.366
4.00	1	4.00	1.372
4.25	1	4.25	1.377
4.50	1	4.50	1.381
4.75	1	4.75	1.384
5.00	1	5.00	1.387



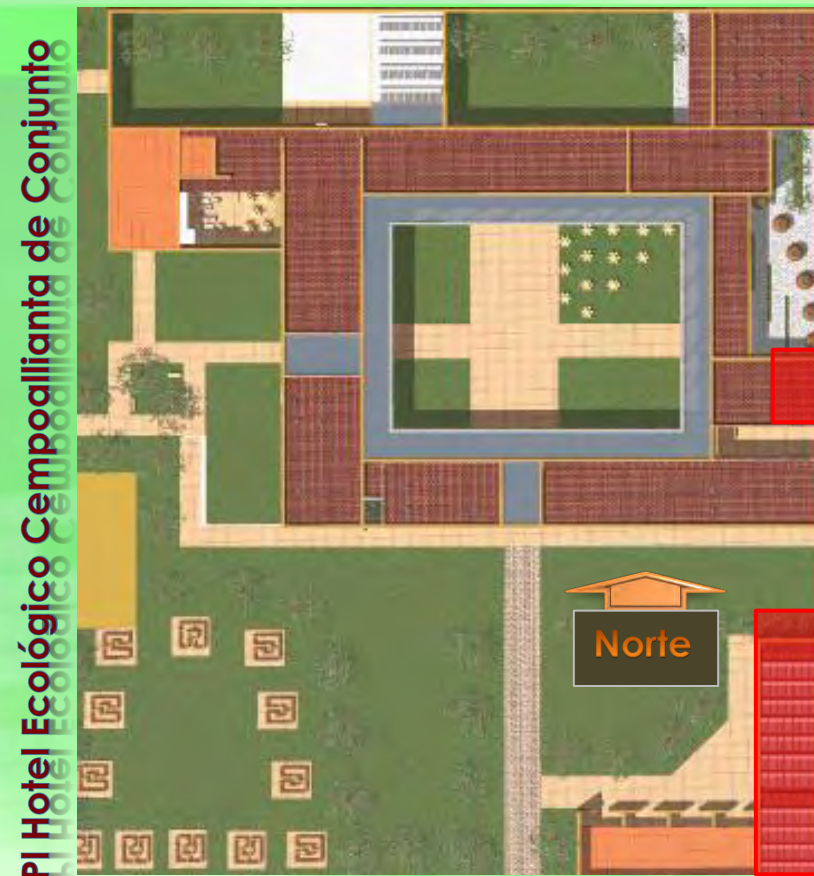
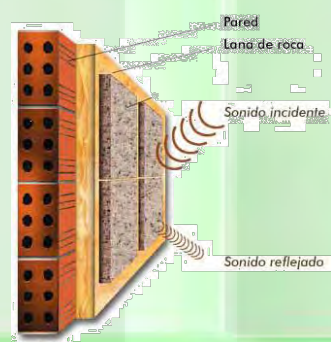
III.XI. Estudio Acústico

Planteamiento del estudio acústico.

La situación económica de México ha llevado, entre sus consecuencias, al abandono de una gran cantidad de edificaciones históricas que narran la vida pasada de nuestro país, entre estas construcciones se encuentra la Hacienda Pulquera de San Pedro, icono del municipio de Zempoala, la cual es propuesta en este trabajo en busca de su recuperación, siendo una alternativa ecológicamente viable debido a los materiales con que se encuentra construida, tales como muros de mampostería de piedra brasa y bóveda catalana con entarimado.

Las áreas seleccionadas para un análisis acústico son el Salón de Usos múltiples, el cual posee un área de 350 m² con 5 m de altura localizado en el sur, esta área tiene presencia colindancia con el área de cultivo, el estacionamiento, y con una cortina de árboles. Otro espacio considerado es una habitación tipo que posee tránsito con pasillo en tres de sus lados, y en la cara restante se encuentra una habitación, esta habitación posee un área de 50 m² con 5 m.

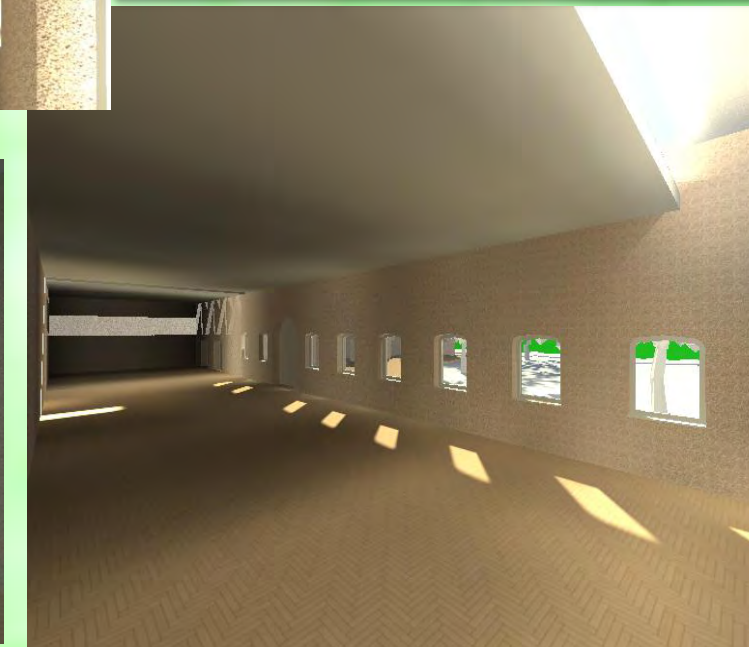
El objetivo de este análisis es obtener los parámetros de reverberación, así como la capacidad de aislamiento acústico que nos ofrecen los materiales de los que se encuentra construida la hacienda.



Salón de Usos Múltiples



Habitación tipo





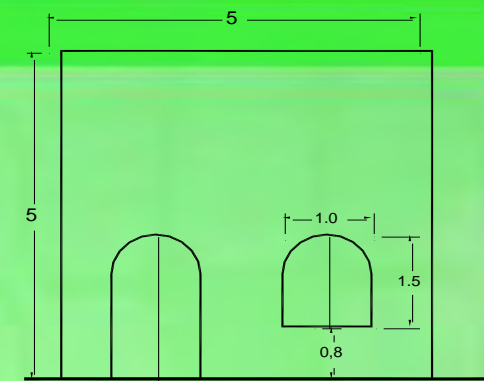
III.XI. Estudio Acústico

Conclusiones

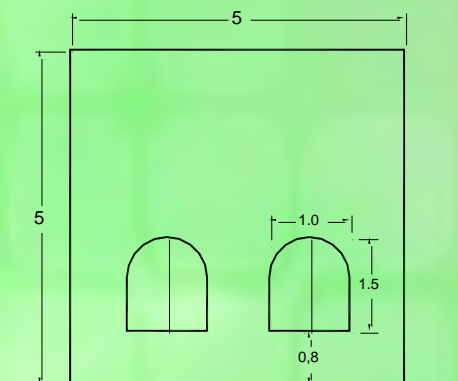
En esta habitación se puede observa como nuestros antepasados al utilizar materiales de construcción de su mismo entorno daban una certera solución que les permitía enfrentar las inclemencias climáticas de la región, teniendo materiales de absorción moderada y alta. Por otra parte, las alturas en toda la hacienda causan un problema, dado que se tiene una altura de 5 metros desde el piso hasta el techo, por lo que en esta habitación se presentó un tiempo de reverberación de 1.17 segundos, este tiempo no es permisible según la norma básica de la edificación anexo 5.4 (Tiempo de Reverberación), ya que recomienda un parámetro menor o igual a 1 segundos de reverberación.

Ante este problemática se planteó la colocación de lambrin de madera a 0.80 m de altura en todo el perímetro de la habitación, con esta medida se logró disminuir hasta el tiempo de reverberación a 0.96 segundos, lo cual ya es aceptable.

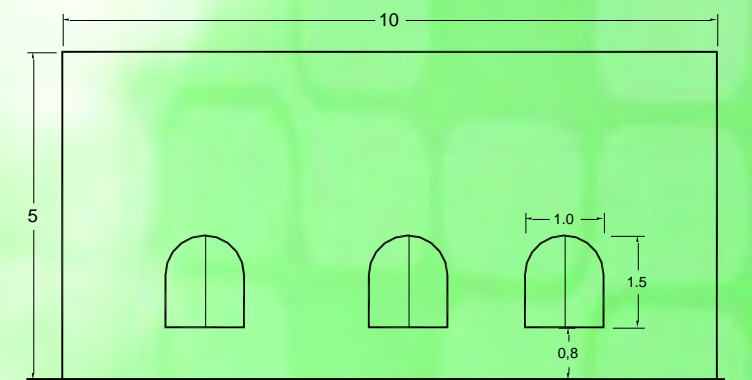
Por último se realizo el balance acústico, este estudio arrojo como resultado que en el interior del espacio se presenta un nivel de 32 dBA. Basándose en los parámetros de Szokolay, los cuales nos dicen que el humano tiene capacidad de soportar hasta 65 dBA de nivel de audición humana, y que pasando de este rango se pueden causar molestias, se concluye que el nivel obtenido adentro de la habitación es permisible.



Fachada Sur



Fachada Norte



Fachada Oeste



The top diagram is an acoustic balance plan of a rectangular room. It shows a large circular feature on the left, a toilet and sink area at the top left, and a staircase labeled 'Sube a tapanco' at the top right. Sound levels are indicated by arrows and numbers: 24 dBA TLAOV from the top, 40 dBA from the top right, 22 dBA TLAOV from the right, 50 dBA Pasillo from the right, 26 from the bottom right, 50 dBA Pasillo from the bottom, 24 dBA TLAOV from the bottom, and 50 dBA Pasillo from the left. A central value of 32 is labeled 'Permissible'. Dimensions are 10 units wide and 5.0 units high.

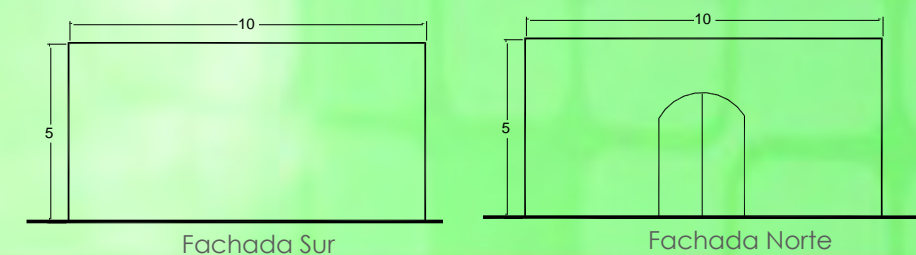
The bottom diagram is a cross-section of the spa area, showing a staircase, a jacuzzi, and a stone wall. A list of construction details is provided on the right:

- Ducto de iluminación natural dirigido interior del temazcal
- Muro de piedra
- Ventana doble acristalamiento orientada al sur
- Boveda catalana
- Terrado de tezontle y tierra
- Cuarterón
- Entarimado de vigas @ 60cm
- Muro de piedra
- Aplanado de yeso
- Aplanado de mortero, cemento y arena
- Ventana con doble acristalamiento
- Jacuzzi - Temazcal de tabique rojo recocido
- Muro de piedra
- Aplanado de yeso
- Piso de madera

Arquitectura Bioclimática

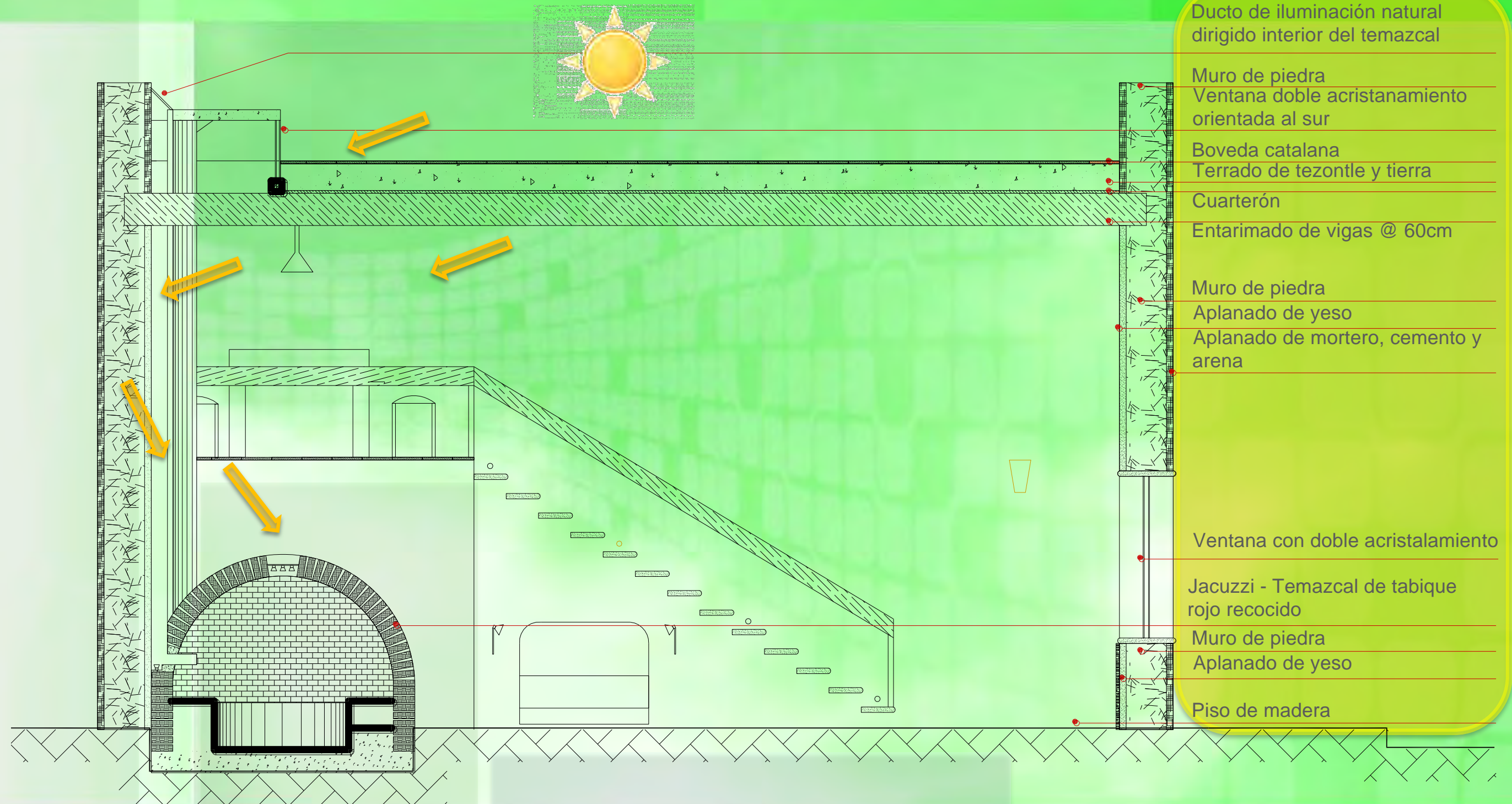
Corte de las condiciones actuales

Valor Menor a 40 dB, por lo que los niveles son aceptables



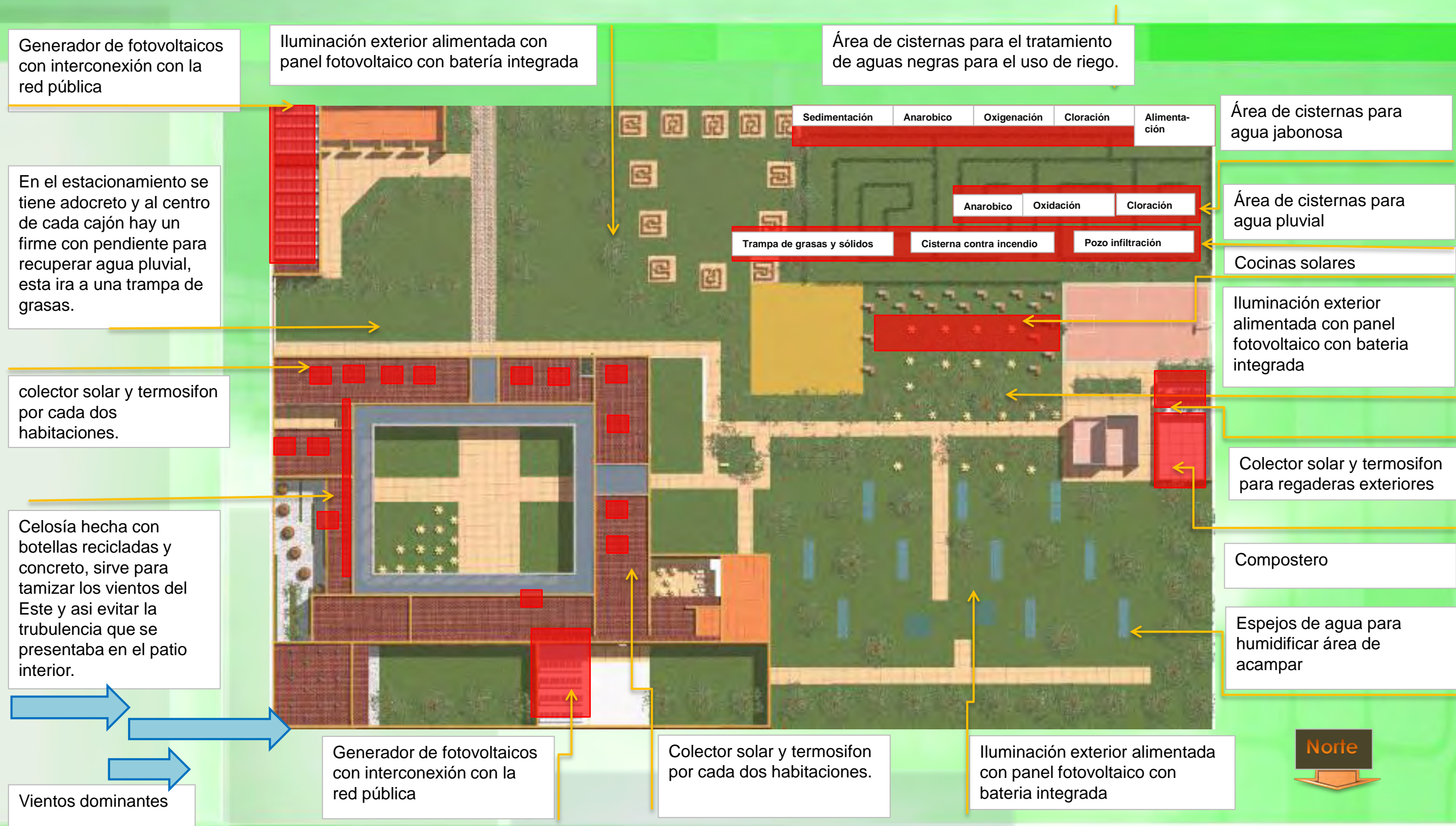


III.XII. Ecotecnias





III.XII.I. Vista General





III.XII.II. Áreas Exteriores

Doble acristalamiento para
aislar térmicamente y
acústicamente.



Sistema dúo para
sanitarios (2 lt o 4 lt)



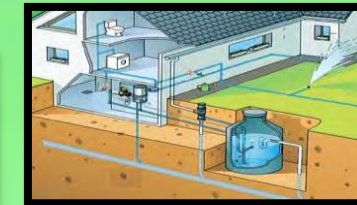
Generador fotovoltaico
de panel poli cristalino



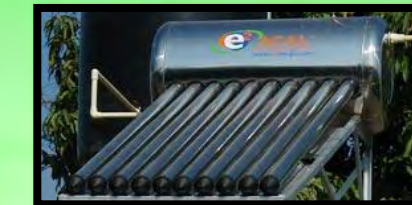
Adocreto en área de
rodamiento del
estacionamiento



Lámpara exterior
con foltocelda y batería



Cisternas para
tratamiento o
recuperación de aguas
negras, jabonosas y
pluvial.)



Calentador solar de
tubos al vacío de
silicato, logra
calentar hasta 500lt,
es de acero
inoxidable 6mm y
12mm, tiene
aislante de
poliuretano con una
vida útil de 50 años.



Sistema dúo para
sanitarios (2 lt o 4 lt)



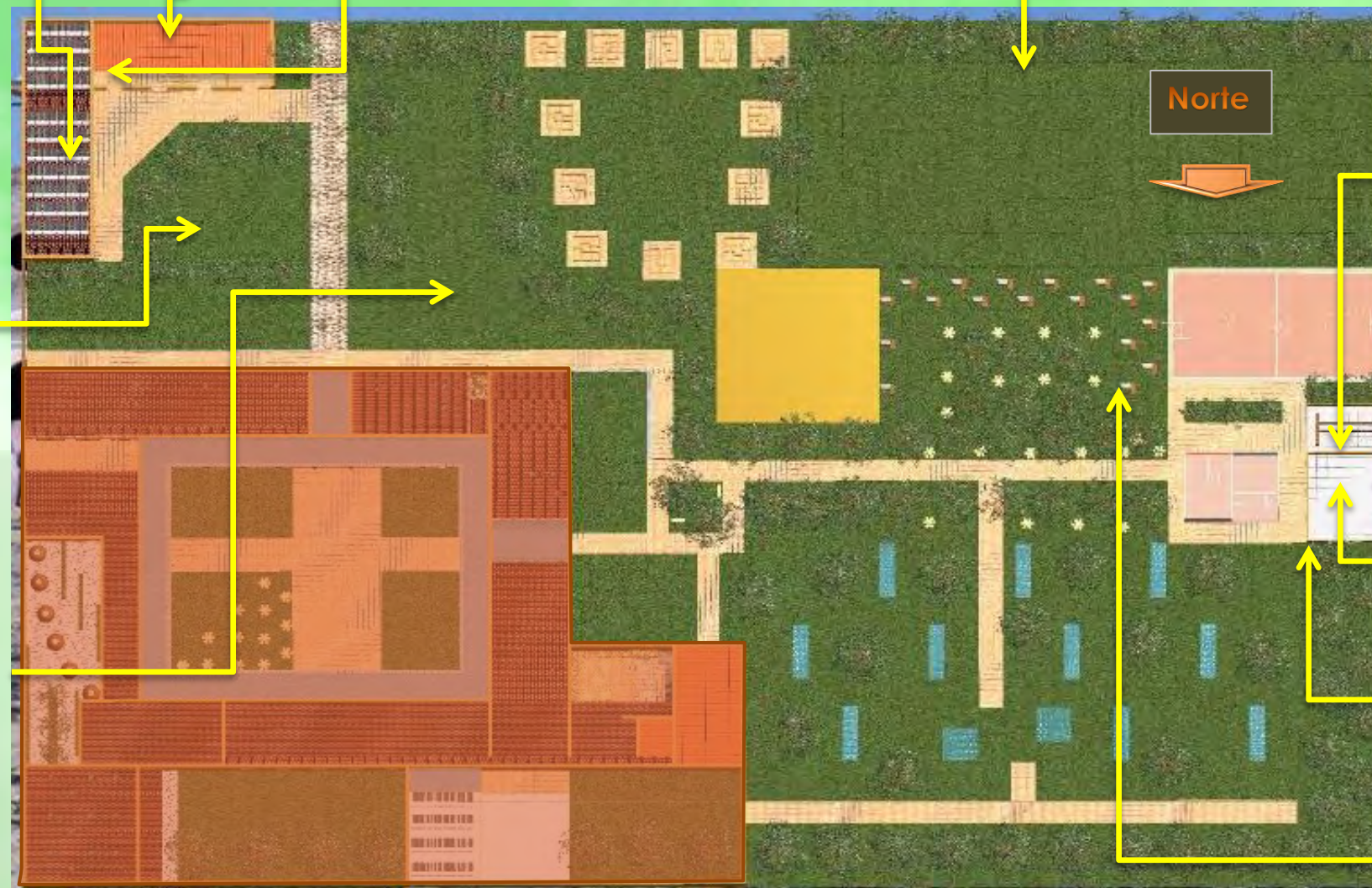
Sistema dúo para
sanitarios (2 lt o 4 lt)



Generador fotovoltaico
de panel poli cristalino

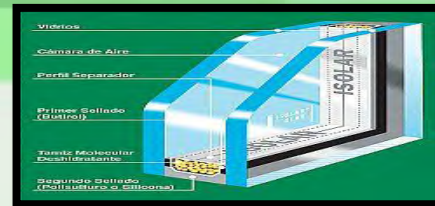


Cocina solar





III.XII.III. Áreas Interiores



Doble acristalamiento para aislar térmicamente y acústicamente.



Adocreto en área de rodamiento del estacionamiento



Lámpara exterior con foltocelda y batería



Generador fotovoltaico de panel poli cristalino



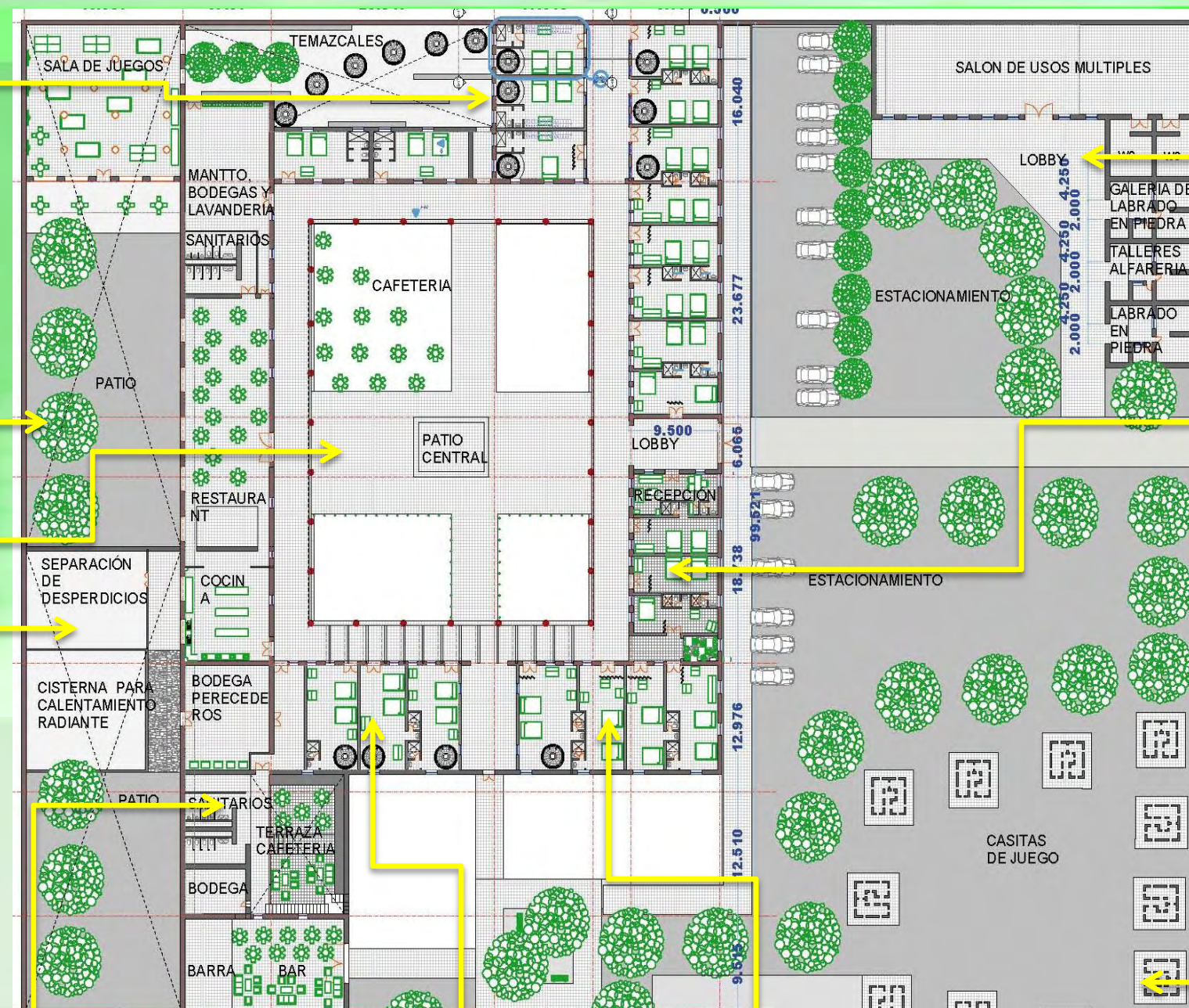
Sistema dúo para sanitarios (2 lt o 4 lt)



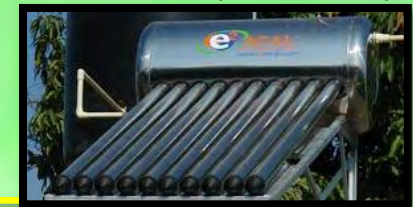
Lámpara de movimiento Luz incandescente Para pasillos comunes



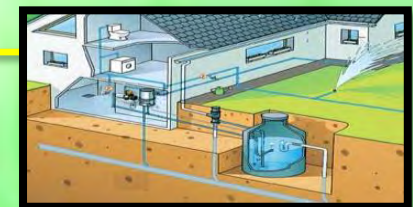
Regadera ahorradora



Sistema dúo para sanitarios (2 lt o 4 lt)



Calentador solar de tubos al vacio de silicato, logra calentar hasta 500lt, es de acero inoxidable 6mm y 12mm, tiene aislante de poliuretano con una vida útil de 50 años.



Cisternas para tratamiento o recuperación de aguas negras, jabonosas y pluvial.)

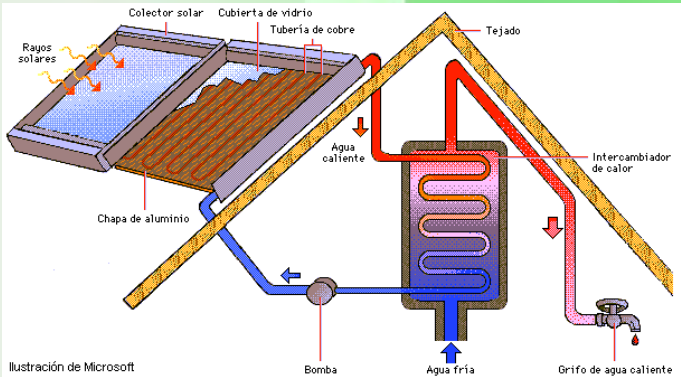


III.XIII. Conclusiones

Las ecotecnias son sistemas amigables con el medio ambiente que permite hacer un mejor uso de nuestros recursos naturales: agua, tierra y energía solar.

Colectores Solares

Un colector solar es cualquier dispositivo diseñado para recoger la energía irradiada por el sol y convertida en energía térmica. Los requerimientos de colectores solares son:



(Lavado + Cocina = 150 lts/día por persona) *
(90 personas en el hotel)
= (13,500 lt/día para 90 personas)

(13,500 lt/día para 90 personas) / (30 lt / colector)
= 450 Colectores Solares

El Hotel Ecológico Cempoalli requiere de 450 colectores solares para atender su limite de capacidad.

Generación Eléctrica Fotovoltaica

Los colectores solares fotovoltaicos están formados por un conjunto de celdas que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos (electricidad solar).



Tratamiento de Agua

El tratamiento de aguas es el conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, químico y/o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales.

Recolección de Agua Pluvial

La recuperación de agua pluvial consiste en filtrar el agua de lluvia captada en una superficie determinada, generalmente el tejado o azotea, y almacenarla en un depósito.

Huella Ecológica sobre la Energía

Necesidad Energética	Consumo por Persona	Alternativa Bioclimática	Requerimientos del Hotel Cempoalli
Consumo térmico de Agua Caliente Sanitaria por persona	2160 Kcal/día = 777.600 kcal/año = 0,90 Mw/h. al año	Se puede cubrir con 1,4 m² de paneles solares térmicos .	Se requieren de 126 m² de paneles solares térmicos.
Consumo térmico de calefacción por persona	2.230.000 Kcal/año = 2,59 Mw/h. al año	Se puede cubrir con 13,5 m² de paneles solares térmicos.	Son necesarios 1,215 m² de paneles solares térmicos.
Consumo térmico de cocina por persona	547.500 Kcal/año = 0,64 Mw/h. al año	Se puede cubrir con colectores solares.	Se ocupan de 450 colectores solares.
Consumo de electricidad por persona	2.200 W/h. al día = 0,803 Mw/h. al año	Se puede cubrir con 6,2 m² de paneles solares fotovoltaicos,	Se requieren 558 m² de paneles solares fotovoltaicos.
Recolección de Agua Pluvial	Recolección de 150 litros por persona	Instalación de cisternas para la recolección de agua	Se utilizará el agua pluvial recolectada y se compensará con agua residual tratada si es requerido.
Tratamiento de Agua Residual	Se tratará el total de 150 litros de agua residual por persona (Lavado y Cocina)	Uso de un proceso tipo físico, químico y/o biológico para el tratamiento del agua.	El agua jabonosa será tratada de forma separada al agua negra para su adecuado reuso.
Consumo de refrigeración por persona	6.730 frigorías/h.día = 9.778 W/h.día = 0,88 Mw/h.al año	Se puede cubrir con criterios de Arq. bioclimática con la instalación solar térmica con 2 m² más, y una máquina de absorción.	Se requieren de 126 m² de paneles solares térmicos adicionales a una adecuada área de almacén de alimentos
Consumo de gasolina por persona	2,1 dm³/día 7511700 kcal/año = 8,73 Mw/h. al año	Se puede evitar con un buen transporte público y bicicletas	Préstamo de 90 bicicletas de montaña.



BIBLIOGRÁFIAS

1. *Allard, Francis*

Natural Ventilation in Buildings

James & James, London England, 1998

2. *Allard, Francis and Ghiaus, Cristian*

Natural Ventilation in the Urban Environment

Earthscan, London, England, 2005

3. *Boutet, Terry*

Controlling Air Movement

McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1987

4. *Bowen, Arthur.*

Wind Environments in Buildings and Urban Areas

University of Miami, U.S.A. 1978.

5. *Buck, Charles.*

Fire Weather, Agriculture Handbook 360 U.S.

Department of Agriculture & Forest Service U.S.A., 1970

6. *Fuentes, F. Víctor*

Ventilación Natural, Cálculos Básicos para Arquitectos

UAM. México D.F. 2004

7. *Fuentes, F. Víctor*

Clima y Arquitectura

UAM. México D.F. 2004

8. *García., Roberto y Fuentes F. Víctor.*

Viento y Arquitectura

Editorial Trillas, México, DF. 2004.

9. *Lawson, Tom*

Buildings Aerodynamics

Imperial College Press, London, England, 2001

10. Natural Ventilation in Non-Domestic Buildings

AM10:2005, CIBSE, London, England 2005

11. *Santamouris & Asimakopoulous*

Passive Cooling of Buildings

James & James, London England, 1996